

Perpustakaan SKTM

SISTEM E-PILIHANRAYA UNIVERSITI MALAYA (SPEUM)

Disediakan oleh:

NORALIZA BT. ABOO BAKAR

WEK 990343

Di bawah penyeliaan:

PN. NOR EDZAN HAJI CHE NASIR

Dan moderator:

EN. KHALIT OTHMAN

ABSTRAK

Laporan ini disediakan untuk memenuhi kriteria kursus WXES 3181- PROJEK ILMIAH TAHAP AKHIR 1 iaitu kursus wajib bagi semua bakal graduan untuk memperolehi Sarjana Muda Sains Komputer Universiti Malaya. Kursus ini mengkehendaki pelajar membangunkan sebuah sistem mengikut fasa-fasa pembangunan bagi mengaplikasikan pengetahuan yang diperolehi secara praktikal. Maka, Sistem E-Pilihanraya UM (E-PUM) ini dibangunkan melalui aplikasi teori dan praktikal secara menyeluruh dan konsisten agar dapat mencapai matlamat serta objektif asal pengajian jurusan Sains Komputer dan Teknologi Maklumat.

Projek pembangunan Sistem Pilihanraya Elektronik Universiti Malaya atau dikenali sebagai SPEUM telah dipilih sebagai memenuhi syarat untuk menjalani kursus ini. SPEUM merupakan satu sistem berkomputer yang berasaskan web yang disasarkan untuk kegunaan Bahagian Hal Ehwal Pelajar UM yang menguruskan proses pilihanraya dan juga pelajar UM yang layak mengundi. Sistem ini dibangunkan untuk menggantikan proses manual dan bertujuan mengurangkan beberapa masalah yang dikenalpasti selain memberi kemudahan kepada pengguna. SPEUM yang dibangunkan ini berupaya menampung kekurangan proses secara manual dari segi keselamatan, pengurusan maklumat yang lebih sistematik, pengiraan undian yang automatik dan tepat, mudah untuk dirangkaikan, menyediakan antaramuka yang menarik dan interaktif, serta mudah digunakan.

SPEUM diharapkan dapat beroperasi dengan baik dan dapat memberi kesinambungan kepada pembangun agar diperbaiki kelemahan-kelemahan sistem mengikut perubahan zaman dan mengikut kemahiran pembangun.



PENGHARGAAN

Terlebih dahulu, ingin saya memanjat kesyukuran ke hadrat Ilahi kerana dengan keizinan dan limpah kurniaNya dapat saya melaksanakan pembangunan sistem ini dengan kesabaran dan kesungguhan. Tidak dilupakan juga, ucapan yang teramat kasih kepada ibubapa, abang-abang serta sekeluarga yang telah banyak memberi dorongan dan inspirasi sebagai kekuatan di dalam menempuh dugaan serta kesukaran yang dihadapi.

Ucapan terima kasih dan penghargaan juga ditujukan khas buat Pn. Nor Edzan Haji Che Nasir, selaku penyelia kursus kerana telah banyak memberi bimbingan serta tunjuk ajar yang bernas sepanjang tempoh pelaksanaan pembangunan sistem ini. Juga sekalung budi penghargaan kepada moderator, En. Khalit Othman yang sudi memberi kerjasama dan meluangkan masa untuk memberi nasihat yang tidak ternilai di dalam menyempurnakan pembangunan sistem ini.

Dengan ingatan tulus ikhlas juga ditujukan khas buat abang dan isteri, Rozahan Aboo Bakar dan Nor Jumaadzan Zaleha Mamat Ghazali yang turut membantu dari pelbagai aspek di dalam menyiapkan sistem ini. Jasa dan budi yang tidak ternilai itu sangat dihargai dan tidak mungkin dilupai.

Akhir sekali, tidak dilupakan juga rakan-rakan seperjuangan, antaranya Ayu, Rozi, Wa, Fadh, Fiza, Farina, Nita, Ita dan rakan-rakan lain sama ada disebut atau tidak disebut namamu, namun jasamu Insya-Allah akan dikenang hingga ke akhir hayat. Semoga Allah membalas jasa kalian dan sentiasa dilindungi olehNya.

Sekian, terima kasih.

NORALIZA BT. ABOO BAKAR

14 FEBRUARI 2003



ISI KANDUNGAN

| TAJUK | MUKASURAT |
|---|--|
| BAB 1: PENGENALAN 1.1 LATARBELAKANG PROJEK 1.2 E-UNIVERSITI 1.3 TUJUAN PROJEK 1.4 SARANAN PROJEK 1.5 OBJEKTIF PROJEK 1.6 KEBAIKAN SISTEM PILIHANRAYA ELEKTRONIK 1.7 PERNYATAAN MASALAH 1.8 SKOP PROJEK 1.8.1 SKOP KHUSUS 1.8.2 SKOP AM 1.9 PENJADUALAN PROJEK | 1 2 3 4 5 5 6 7 7 8 9 9 |
| BAB 2: KAJIAN LITERASI 2.1 PENGENALAN 2.2 PENEMUAN RUJUKAN DAN MAKLUMAT 2.2.1 PERBINCANGAN 2.2.2 INTERNET 2.2.3 BILIK DOKUMEN 2.2.4 TEMUBUAL 2.2.5 KAJIAN PERSEKITARAN 2.3 PILIHANRAYA KAMPUS UM 2.3.1 MASALAH PILIHANRAYA MANUAL 2.4 PILIHANRAYA ELEKTRONIK 2.4.1 PENGENALAN & LATARBELAKANG | 12 13 13 14 14 15 16 16 16 18 19 19 |

| | | |
|---|-----------------------------------|----|
| 2.4.2 | KRITERIA <i>E-VOTING</i> | 20 |
| 2.4.3 | ISU-ISU <i>E-VOTING</i> | 22 |
| 2.5 | SISTEM SEDIA ADA | 26 |
| 2.6 | KAJIAN KEPERLUAN PERISIAN | 31 |
| 2.6.2 | PEMILIHAN PERISIAN | 31 |
| 2.7 | SENIBINA PELAYAN/PELANGGAN | 36 |
| 2.8 | KONSEP RANGKAIAN | 38 |
| 2.8.2 | INTRANET | 38 |
| 2.8.3 | INTERNET | 41 |
| 2.9 | KAJIAN MODEL PEMBANGUNAN PERISIAN | 42 |
| 2.9.2 | MODEL PROTOTAIP | 42 |
| 2.9.3 | MODEL AIR TERJUN | 44 |
| 2.10 | SINTESIS DAN KESIMPULAN | 45 |
| BAB 3: METODOLOGI PEMBANGUNAN DAN ANALISA SISTEM | | 46 |
| 3.1 | Pengenalan | 47 |
| 3.2 | Analisa Sistem | 47 |
| 3.3 | Deskripsi Sistem dan Model | 48 |
| 3.3.1 | Senibina dan Spesifikasi Fungsian | 49 |
| 3.4 | Input dan Output yang Terlibat | 51 |
| 3.5 | Spesifikasi Sistem | 51 |
| 3.6 | Operasi Sistem | 52 |
| 3.7 | Metodologi Pembangunan Sistem | 52 |
| 3.7.1 | Alasan Pendekatan yg Dipilih | 53 |
| 3.7.2 | Fasa Pembangunan Sistem SDLC | 53 |
| BAB 4: ANALISA KEPERLUAN SISTEM | | 56 |
| 4.1 | Pengenalan | 57 |

| | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|----|
| 4.2 | DEFINISI ANALISA KEPERLUAN SISTEM | 57 |
| 4.3 | KEPERLUAN SISTEM | 58 |
| 4.3.1 | KEPERLUAN PERKAKASAN <i>SERVER</i> | 59 |
| 4.3.2 | KEPERLUAN PERKAKASAN <i>CLIENT</i> | 59 |
| 4.3.3 | KEPERLUAN PERISIAN | 60 |
| 4.4 | MODEL KONSEPSUAL | 63 |
| 4.5 | KEPERLUAN FUNGSIAN | 64 |
| 4.5.1 | MODUL PENTADBIR | 65 |
| 4.5.2 | MODUL PENGUNDI | 67 |
| 4.6 | KEPERLUAN BUKAN FUNGSIAN | 68 |
| BAB 5: REKABENTUK SISTEM | | 69 |
| 5.1 | Pengenalan | 70 |
| 5.2 | Analisa Berstruktur | 70 |
| 5.3 | Prinsip Rekabentuk Struktur Program | 71 |
| 5.3.1 | Modul Pengesahan Pengguna Sistem | 72 |
| 5.4 | Rekabentuk Antaramuka Pengguna | 72 |
| 5.4.1 | Modul Pentadbir | 75 |
| 5.4.2 | Modul Pengundi | 81 |
| 5.5 | Rekabentuk Pangkalan Data | 84 |
| 5.5.1 | Pemodelan Data | 85 |
| 5.5.2 | Kamus Data | 87 |
| 5.5.3 | Sumber dan Keselamatan Data | 87 |
| 5.5.4 | Keypaduan dan Susunan Data | 88 |

| | |
|--|----|
| BAB 6: PEMBANGUNAN DAN IMPLEMENTASI | 89 |
| 6.0 PENDAHULUAN | 90 |
| 6.1 FAKTOR YANG DIPERTIMBANGKAN SEPANJANG PROSES PENGATURCARAAN | 90 |
| 6.2 PELAKSANAAN PROSES PENGATURCARAAN | 91 |
| 6.3 HASIL DAN OUTPUT BAGI FASA PENGATURCARAAN | 92 |
| 6.4 IMPLEMENTASI PANGKALAN DATA | 92 |
| 6.5 RINGKASAN BAB 6 | 93 |
| BAB 7: PERLAKSANAAN, PENYELENGGARAAN DAN PENGUJIAN | 94 |
| 7.0 PENDAHULUAN | 95 |
| 7.1 PERLAKSANAAN DAN PENYELENGGARAAN SISTEM | 95 |
| 7.2 PENGUJIAN SISTEM | 96 |
| 7.3 PENGUJIAN UNIT | 97 |
| 7.4 PENGUJIAN MODUL | 98 |
| 7.5 PENGUJIAN INTEGRASI | 98 |
| 7.6 PENGUJIAN SISTEM | 98 |
| 7.7 PENGUJIAN PENERIMAAN | 99 |
| 7.8 RINGKASAN BAB 7 | 99 |

| | |
|---|------------|
| BAB 8: PENILAIAN DAN KEKANGAN | 100 |
| 8.0 PENDAHULUAN | 101 |
| 8.1 MASALAH DAN KEKANGAN PENGUJIAN SISTEM | 101 |
| 8.2 PENILAIAN OLEH PENGGUNA AKHIR PENGUJIAN MODUL | 103 |
| 8.3 KELEBIHAN SISTEM | 104 |
| 8.4 KELEMAHAN SISTEM | 105 |
| 8.5 RANCANGAN PENINGKATAN MASA HADAPAN | 106 |
| 8.6 PENGETAHUAN DAN PENGALAMAN PEMBANGUN | 106 |
| 8.7 RINGKASAN BAB 8 | 106 |

| | |
|---|------------|
| LAMPIRAN | 107 |
| LAMPIRAN 1: MANUAL PENGGUNA SPPD SPEUM | 108 |
| LAMPIRAN 2: MANUAL PENGGUNA SPEUM | 115 |
| LAMPIRAN 3: SOALAN PENILAIAN SPPD SPEUM | 121 |
| LAMPIRAN 4: SOALAN PENILAIAN SPEUM | 123 |
| LAMPIRAN 3: KOD PENGATURCARAAN | 125 |
| RUJUKAN | xii |

SENARAI JADUAL

| TAJUK | | MUKASURAT |
|------------|--|-----------|
| JADUAL 1.1 | CARTA GANTT PENJADUALAN TUGASAN PROJEK | 11 |
| JADUAL 2.1 | PENGGELASAN HUKAH SERANGAN: KROMPROMI KE ATAS UNDIAN | 23 |
| JADUAL 4.1 | KANDUNGAN MODUL SISTEM E-PUM | 65 |
| JADUAL 5.1 | JADUAL BAGI PETUNJUK-PETUNJUK DALAM RAJAH HUBUNGAN ENTITI | 86 |
| JADUAL 5.2 | JADUAL BAGI DARJAH HUBUNGAN ANTARA ENTITI | 86 |

SENARAI RAJAH

| TAJUK | | MUKASURAT |
|------------|-------------------------------|-----------|
| RAJAH 1.1 | CARTA ORGANISASI SKOP E-PUM | 8 |
| RAJAH 2.1 | SENIBINA 2-TIER | 37 |
| RAJAH 2.2 | SENIBINA 3 AND MULTI-TIER | 37 |
| RAJAH 2.3 | KAWASAN RANGKAIAN TEMPATAN | 40 |
| RAJAH 2.4 | KAWASAN RANGKAIAN LUAS | 41 |
| RAJAH 2.5 | MODEL PEMPROTOTAIPAN | 43 |
| RAJAH 2.6 | MODEL AIR TERJUN | 45 |
| RAJAH 3.1 | SENIBINA PROGRAM SISTEM E-PUM | 50 |
| RAJAH 3.2 | MODEL AIR TERJUN (SDLC) | 55 |
| RAJAH 4.1 | MODEL KONSEPSUAL | 64 |
| RAJAH 5.1 | CARTA STRUKTUR PENTADBIR | 71 |
| RAJAH 5.2 | CARTA STRUKTUR PENGUNDI | 72 |
| RAJAH 5.3 | DFD LOGIN PENGGUNA E-PUM | 74 |
| RAJAH 5.4 | CARTA ALIRAN LOGIN PENTADBIR | 75 |
| RAJAH 5.5 | CADANGAN SKRIN S'MAT DATANG | 75 |
| RAJAH 5.6 | CADANGAN LOGIN PENTADBIR | 76 |
| RAJAH 5.7 | CADANGAN SKRIN PENTADBIR | 76 |
| RAJAH 5.8 | CARTA ALIRAN REKOD PENGUNDI | 77 |
| RAJAH 5.9 | CADANGAN REKOD PENGUNDI | 77 |
| RAJAH 5.10 | CARTA ALIRAN SENARAI CALON | 78 |
| RAJAH 5.11 | CARTA ALIRAN CALON UMUM | 78 |
| RAJAH 5.12 | CDGN. SKRIN CALON UMUM | 79 |
| RAJAH 5.13 | CDGN SKRIN CALON FAK. I | 79 |
| RAJAH 5.14 | CARTA ALIRAN REKOD CALON FAK. | 80 |

| | | |
|------------|-----------------------------------|----|
| RAJAH 5.15 | CDGN. REKOD CALON FAK. II | 81 |
| RAJAH 5.16 | CDGN. LOGIN PENGUNDI | 81 |
| RAJAH 5.17 | CARTA ALIRAN LOGIN PENGUNDI | 82 |
| RAJAH 5.18 | CARTA ALIRAN PENGUNDI | 83 |
| RAJAH 5.19 | CDGN. PENGUNDIAN I | 83 |
| RAJAH 5.20 | CDGN. PENGUNDIAN II | 84 |
| RAJAH 5.21 | HUB. SISTEM DAN PANGKALAN DATA | 85 |
| RAJAH 5.22 | PANGKALAN BERSEPADU E-PUM | 88 |

Dalam dekad ini banyak pihak telah memperkatakan tentang perubahan besar sistem kehidupan manusia dengan mencetuskan Era Maklumat. Era Maklumat ini boleh dilihat sebagai perubahan yang lebih besar daripada Revolusi Perindustrian yang berlaku hampir

BAB 1: PENGENALAN

sejak kelahiran haiwan, khususnya di peringkat universiti. Pada teknologi tidak hanya mencakupi haiwan pengetahuan tetapi juga mencakupi proses pengajaran dan pembelajaran universiti lainnya.

Oleh kerana bidang politik terus bergerak maju di kampus, satu perubahan paradigma perlu dijalankan, selaras dengan transformasi Universiti Malaysia (UM) ke arah melaksanakan E-Darjahat. Pelaksanaan E-Pilhanraya Universiti Malaysia (E-PUM) atau *Online Election System Universiti Malaysia* adalah satu penubuhan kepada prosedur pemilihan UM Malaysia di mana proses-proses berkaitan pemilihan dijalankan secara online menggunakan komputer. Sistem yang menggunakan rangkaian internet ini membolehkan penyandangin bahagian pusat pengurusan pemilihan dengan menggunakan komputer dalam kawasan universiti sekaligus membolehkan para pelajar mengundi secara atas talian dengan memasukkan nombor unik setiap pelajar. Perubahan pada proses pemilihan ini turut diintegrasikan dengan sistem ini untuk membolehkan keputusan pengiraan diketahui dengan pantas dan tepat.

Diharapkan melalui sistem E-Pilhanraya ini, para pelajar UM dapat memperoleh kemudahan di dalam melaksanakan pengiraan sebagai berikut:

1.1 LATARBELAKANG PROJEK

Dalam dekad ini banyak pihak telah memperkatakan tentang perubahan besar sistem kehidupan manusia dengan munculnya Era Maklumat. Era Maklumat ini boleh dilihat sebagai peristiwa yang lebih besar daripada Revolusi Perusahaan yang berlaku hampir seabad lalu yang telah mencorakkan semula peradaban manusia kepada satu bentuk kehidupan yang lebih canggih. Ledakan teknologi maklumat di Malaysia juga dewasa ini amat memberansangkan, di mana pelbagai aplikasi teknologi maklumat telah diterapkan dalam kehidupan hari ini, khususnya di peringkat universiti. Pengaruh teknologi tidak hanya mencakupi hal ehwal pentadbiran tetapi juga merangkumi proses pengajaran dan pembelajaran universiti amnya.

Oleh kerana bidang politik turut meliputi aktiviti di kampus, satu perubahan paradigma perlu dijalankan, selaras dengan matlamat Universiti Malaya (UM) ke arah melaksanakan E-Universiti. Pembangunan E-Pilihanraya Universiti Malaya (E-PUM) atau *Sistem Pilihanraya Elektronik Universiti Malaya* adalah satu pembaharuan kepada prosedur pilihanraya Universiti Malaya di mana proses-proses berkaitan pilihanraya dilaksanakan dalam sistem rangkaian komputer. Sistem yang menggunakan rangkaian Intranet ini membenarkan penyambungan bahagian pusat pengurusan pilihanraya dengan mana-mana rangkaian komputer dalam kawasan universiti; sekaligus membolehkan para pelajar mengundi secara atas talian dengan memasukkan nombor matrik pelajar dan katalaluan. Tambahan pula, proses pengiraan undi turut diintegrasikan dalam sistem ini, maka membolehkan keputusan pengundian diketahui dengan pantas dan sistematik.

Diharapkan melalui sistem E-Pilihanraya ini, warga Universiti Malaya memperoleh kemudahan di dalam melaksanakan tanggungjawab sebagai pemilih, di

samping memudahkan pihak pengurusan pilihanraya; iaitu Badan Hal Ehwal Pelajar Universiti Malaya amnya, dalam operasi pengundian.

1.2 E-UNIVERSITI

Universiti Elektronik atau ringkasnya e-universiti merupakan satu konsep baru yang diperkenalkan pada pertengahan tahun 1980an apabila beberapa kolej dan universiti, terutama di United State, berusaha untuk membina rangkaian komputer dan teknologi telekomunikasi bagi berhubung dan menyampaikan sesuatu pembelajaran dalam jarak yang jauh. Ia diperkenalkan untuk mewujudkan suatu persekitaran yang dapat mengurangkan penggunaan kertas di kalangan pihak pentadbiran dan mengintegrasikan maklumat. Kewujudan e-universiti secara tidak langsung akan mengubah misi sesebuah universiti.

Di Universiti Malaya, FSKTM merupakan salah satu usaha awal yang akan dikembangkan bagi matlamat membina e-universiti. E-universiti yang ingin dibangunkan adalah mengikut konsep model yang masih mengekalkan tradisi namun lebih progresif bagi menyediakan lebih banyak kemahiran khususnya dalam bidang teknologi maklumat. Malah ia juga melibatkan pembinaan sosial secara berperingkat supaya dapat membina persekitaran yang lebih idealis.

Sehingga kini, model yang begitu menonjol apabila memperkatakan sesuatu mengenai universiti ialah kombinasi teknik pembelajaran tradisional dan kajian akademik, sebagaimana yang dinyatakan oleh Wilhelm Von Humboldt (Denning, 1996). Walaubagaimanapun, model ini telah memberi saingan dan tekanan daripada perubahan masyarakat, media dan golongan politik. Perubahan ini adalah disebabkan oleh kehadiran

teknologi terkini serta kemampuannya untuk memberikan peningkatan dari segi taraf kehidupan, di mana penekanan difokuskan dalam bidang pendidikan tahap tinggi.

Secara amnya, e-universiti menggabungkan kestabilan, keberkesanan pengeluaran dan nilai yang sepadan dengan apa yang diharapkan oleh masyarakat. Misi e-universiti yang diutarakan adalah universiti mengeksplorasikan sepenuhnya teknologi terkini bagi memenuhi keperluan pendidikan, menggalakkan penglibatan aktif penuntut di dalam pembinaan komuniti dan memberi faedah persaingan di dalam masyarakat, sekaligus mencipta aspirasi bagi kerjaya masa hadapan.

1.3 TUJUAN PROJEK

Universiti Malaya sering menjadi pelopor di dalam penggunaan teknologi maklumat bagi negara dalam bidang pendidikan dan pentadbiran. Selaras dengan matlamat Universiti Malaya ke arah melaksanakan E-Universiti, proses pilihanraya kampus tidak harus terpinggir dari arus perkembangan teknologi semasa.

E-Pilihanraya Universiti Malaya merupakan satu pembaharuan kepada proses pilihanraya UM di mana beberapa prosedur akan dilaksanakan di dalam sistem rangkaian berkomputer. Sistem ini menyediakan kemudahan pengundian melalui komputer, serta mempercepatkan proses pengiraan undi dan keputusan.

Di samping itu, sistem ini juga berperanan memberi kemudahan kepada pelajar UM serta pihak pentadbiran yang terlibat. Ia turut dibangunkan bagi mengatasi beberapa masalah yang timbul dijalankan secara manual.

1.4 SARANAN PROJEK

Sistem ini menyarankan pihak Universiti Malaya memperuntukkan akaun e-mail kepada semua pelajarnya agar proses pilihanraya lebih sistematik, adil dan telus. Saranan pelaksanaan akaun e-mail pelajar ini bertujuan agar penghantaran maklumat katalaluan kepada pelajar dijalankan secara privasi dan terkawal, disebabkan oleh ia merupakan maklumat sulit. Selain untuk kegunaan proses pilihanraya, akaun e-mail ini juga didapati sangat efektif bagi individu pelajar memperoleh maklumat lain yang berkaitan. Contohnya pensyarah mudah menghubungi mana-mana pelajar melalui senarai akaun e-mail. Pelaksanaan akaun e-mail universiti untuk pelajar telahpun dijalankan di Universiti Multimedia serta hampir kesemua universiti luar negara.

1.5 OBJEKTIF PROJEK

Pembangunan E-Pilihanraya UM ini telah menggariskan beberapa objektif utama. Objektif projek bertujuan bagi membantu di dalam menghasilkan suatu sistem yang dapat memenuhi kehendak pengguna kelak. Berikut merupakan objektif yang hendak dicapai oleh sistem E-PUM:

- i. Mengubah proses manual bagi pendaftaran calon dan pengundi, pembuangan undi dan pengiraan undi kepada penggunaan komputer.
- ii. Mengurangkan bilangan pekerja dan penggunaan kertas.
- iii. Mengurangkan risiko kesilapan pengiraan undi dan menjimatkan masa.
- iv. Keputusan pilihanraya dapat diketahui dengan lebih pantas.

1.6 KEBAIKAN SISTEM PILIHANRAYA ELEKTRONIK

Sistem pilihanraya atau pengundian yang dijalankan secara elektronik telah mula diaplikasikan oleh banyak organisasi luar negara bagi tujuan pelbagai bidang, khususnya dalam bidang politik. Kemunculan teknologi terkini dan keberkesanannya mampu mengadaptasikan proses-proses berkaitan pilihanraya kepada sistem berkomputer. Berikut adalah beberapa kebaikan yang terdapat dalam sistem pilihanraya atau pengundian elektronik:-

- i. Proses-proses yang diambil alih oleh komputer akan dapat mengurangkan kos dari segi pengambilan pekerja upahan yang ramai.
- ii. Secara tidak langsung, sistem ini telah menjimatkan masa serta dapat mengurangkan pembaziran kertas.
- iii. Sistem ini telah menggalakkan orang ramai terlibat dengan penggunaan teknologi dan infrastruktur moden.
- iv. Bagi organisasi-organisasi besar, aplikasi sistem ini telah memudahkan dan mempercepatkan aktiviti-aktiviti perusahaan seperti pengeluaran produk dan servis, analisa pasaran tempatan dan dunia, proses membuat keputusan serta faedah persaingan.
- v. Melalui pemerhatian yang dijalankan terhadap penggunaan sistem ini, didapati peratus penglibatan pengundi telah meningkat berbanding pengurusan pilihanraya secara manual. Penggunaan teknologi moden ternyata mudah menarik minat orang ramai.
- vi. Kemunculan sistem pilihanraya ini telah mewujudkan pelbagai cabang perusahaan dan perkhidmatan yang baru bagi memastikan kelebihan

komponen sistem semakin efektif dan demokrasi. Antaranya ialah teknologi kriptografik, tandatangan digital, mesin pengesah cap jari, kad cip individu, terminal sentuhan skrin dan lain-lain.

1.7 PERNYATAAN MASALAH

Isu utama bagi pilihanraya, sama ada dilaksanakan secara manual atau elektronik, adalah SEKURITI dan PRIVASI yang merangkumi proses awal sehingga akhir pilihanraya. Merujuk kepada sistem E-PUM, isu-isu tersebut melibatkan beberapa proses dan komponen sistem seperti rangkaian-rangkaian komputer, pangkalan data dan juga fungsi-fungsi utama yang beroperasi dalam sistem. Pelbagai faktor perlu diambilkira, antaranya:

- i. Autoriti pengundi dan pentadbir
- ii. Perlindungan undi yang dihantar
- iii. Perlindungan proses kiraan undi

Langkah-langkah keselamatan dan pembaikpulihan perlu dikaji dan dilaksanakan bagi memastikan kestabilan sistem.

1.8 SKOP PROJEK

Bagi menspesifikasikan fungsi-fungsi yang terlibat di dalam pengoperasian sistem, skop bagi pembangunan projek E-PUM telah dibahagikan kepada dua bahagian iaitu skop khusus dan skop am. Berikut adalah rajah yang menunjukkan carta organisasi bagi menggambarkan perkaitan secara hierarki di dalam skop projek ini:



Rajah 1.1 Carta Organisasi Skop Projek E-PUM

1.8.1 Skop Khusus

Skop khusus merujuk kepada fungsi-fungsi yang terperinci bagi sistem E-PUM agar pelaksanaan sistem lebih mudah dibangunkan. Skop khusus bagi E-PUM dikategorikan kepada dua situasi iaitu sebelum pilihanraya dan semasa pilihanraya.

i. Sebelum Pilihanraya

Situasi sebelum pilihanraya hanya memerlukan penglibatan pentadbir sistem; di mana pentadbir akan melakukan tugas-tugas menambah, menghapus dan mengemaskini rekod-rekod pengundi dan calon yang hendak bertanding. Pentadbir juga akan menghantar katalaluan kepada para pengundi melalui akaun e-mail pelajar.

ii. Semasa Pilihanraya

Situasi semasa pilihanraya dijalankan pula melibatkan capaian pengundi ke sistem bagi proses mengundi calon-calon serta menghantar undian. Pentadbir hanya perlu memonitor keselamatan sistem dan menjana laporan jika diperlukan.

1.8.2 Skop Am

Skop am menggambarkan skop-skop projek sistem keseluruhannya secara umum seperti berikut:-

- i. Sistem dibangunkan dalam persekitaran Intranet yang berpusat di Pejabat Badan Hal Ehwal Pelajar Universiti Malaya (HEPUM) bahagian pilihanraya.
- ii. Pihak HEPUM melantik seorang pentadbir bagi menguruskan sistem E-PUM; di mana pentadbir ini diberi autoriti untuk merekod, menghapus, mengemaskini dan menyelenggara data dalam sistem pangkalan data E-PUM.
- iii. Pengundi dan calon adalah pelajar Universiti Malaya yang mempunyai nombor matrik berstatus aktif, kecuali pelajar Pusat Asasi Sains, Pra Akademi dan pelajar Pasca Ijazah (Sarjana).
- iv. Proses kiraan undi diautomasikan oleh sistem komputer.

1.9 PENJADUALAN PROJEK

Sesuatu kejayaan banyak bergantung kepada perancangan yang dibuat. Semakin rapi perancangan maka semakin kurang masalah yang akan timbul semasa pembangunan sistem kelak. Sensitif dan peka dengan keperluan sistem serta pengguna merupakan kunci asas dalam menentukan kejayaan projek ini.

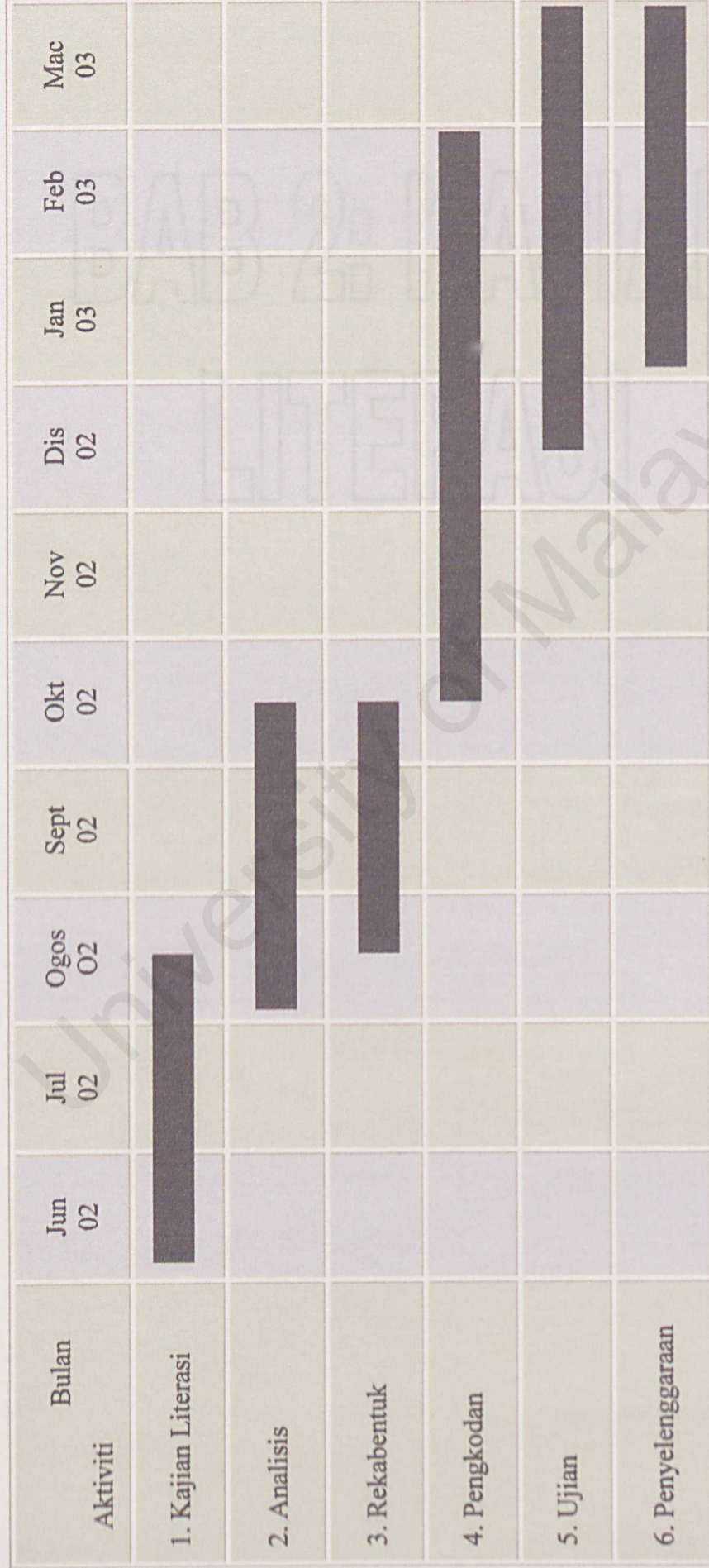
Pembangunan sistem E-Pilihanraya Universiti Malaya melibatkan beberapa langkah utama iaitu pembentukan idea dan merealisasikan idea tersebut secara praktikal. Analisa terperinci tentang sistem yang akan dibangunkan juga merupakan langkah yang penting selain mengumpul dan menilai maklumat mengenai keperluan pengguna. Metodologi pembangunan sistem ini menggunakan gabungan konsep Model Air Terjun

Klasik dan Kitar Hayat Pembangunan Sistem (SDLC). Proses ini merupakan pendekatan yang sistematik untuk analisis dan rekabentuk sistem.

Penjadualan yang dilakukan ini adalah bagi memudahkan perancangan segala aktiviti yang perlu dilaksanakan untuk pembangunan sistem E-Pilihanraya UM. Perancangan ini perlu agar projek yang dijalankan dapat disiapkan dalam tempoh yang diperuntukkan. Projek ini dijalankan daripada semester I sesi 2002/2003 sehingga akhir semester II sesi 2002/2003. Bagi memudahkan proses analisa, Carta Gantt digunakan untuk menunjukkan tugas yang dilakukan sepanjang tempoh tersebut. Carta Gantt ditunjukkan dalam Jadual 1.1.

University of Malaysia

Jadual 1.1 Carta Gantt Penjadualan Tugas Projek



Jadual 1.1 Carta Gantt Penjadualan Tugasan Projek

2.1. PENGENALAN

Kajian Literatur adalah satu kaedah yang paling penting di dalam proses pembangunan sistem. Ia merujuk suatu ukuran kesedaran yang dijalankan oleh pelajar bagi memperoleh maklumat mengenai sistem atau maklumat yang berhubungan dengan sistem.

Kajian literatur adalah satu kaedah yang paling penting di dalam proses pembangunan sistem. Ia merujuk suatu ukuran kesedaran yang dijalankan oleh pelajar bagi memperoleh maklumat mengenai sistem atau maklumat yang berhubungan dengan sistem.

1. Untuk mengenalpasti masalah yang dihadapi oleh sistem. Di antara tujuan kajian literatur adalah untuk mengenalpasti masalah yang dihadapi oleh sistem.

2. Untuk mengenalpasti kaedah yang digunakan dalam pembangunan sistem. Tanpa maklumat yang tepat mengenai kaedah yang digunakan dalam pembangunan sistem, maklumat yang diperoleh akan menjadi tidak tepat.

ii. Untuk mengenalpasti konsep yang relevan bagi pembangunan sistem. Terdapat konsep yang sama dan relevan bagi pembangunan sistem. Dengan ini, pembelajaran sistem yang lebih mendalam dapat diperolehi.

iii. Untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep yang terlibat dalam pembangunan sistem. Bagi pembangunan sistem, maklumat yang diperolehi daripada kajian literatur yang relevan akan membantu untuk memahami beberapa perkara yang berkaitan dengan pembangunan sistem untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

2.2. PENENTUAN TUJUAN DAN MAKLUMAT

Terdapat dua tujuan utama kajian literatur adalah perlu bagi memperoleh maklumat yang tepat kepada pembangunan sistem. Selain membantu sistem mencapai matlamat dan objektif, ia turut mendedahkan pembangun dengan situasi sebenar keperluan bagi sistem dan pengguna yang kritikal.

2.1 PENGENALAN

Kajian Literasi adalah satu kaedah yang paling penting di dalam proses pembangunan sistem. Ia berbentuk suatu ulasan kesusasteraan yang dijalankan oleh pelajar bagi memperoleh maklumat mengenai sistem atau maklumat yang berhubungkait dengan sistem; di mana ia boleh dijadikan panduan oleh pembangun sistem. Di antara tujuan kajian ini adalah seperti berikut:-

- i. Untuk mengumpul maklumat berkenaan sistem yang bakal dibangunkan di mana maklumat tersebut merangkumi aktiviti-aktiviti fasa pembangunan sistem. Tanpa maklumat yang tepat, sistem tidak akan dapat dibangunkan dengan baik.
- ii. Untuk mengkaji dan menilai sistem-sistem lain yang secara asasnya mempunyai konsep yang sama dan relevan bagi menentukan kelemahan serta kelebihan sistem. Dengan ini, kelemahan sistem yang telah dikenalpasti dapat diperbaiki.
- iii. Untuk memperoleh pemahaman yang jelas tentang konsep yang terlibat dalam pembangunan sistem. Juga, ia berperanan untuk membandingkan beberapa perisian yang sesuai penggunaannya dalam pembangunan sistem untuk mendapatkan hasil dan penyelesaian yang terbaik.

2.2 PENEMUAN RUJUKAN DAN MAKLUMAT

Teknik pengumpulan rujukan dan maklumat adalah perlu bagi memperoleh panduan yang tepat kepada pembangun sistem. Selain membantu sistem mencapai matlamat dan objektif, ia turut mendedahkan pembangun dengan situasi sebenar keperluan bagi sistem dan pengguna yang kritikal.

Rujukan dan maklumat boleh diperolehi daripada pelbagai sumber dimana teknik carian adalah berlainan dan setiap sumber memberikan maklumat yang berbeza. Teknik yang betul penting bagi mengetahui tahap keperluan dan kesesuaian bagi perisian, metodologi sistem, serta memastikan kajian dijalankan secara menyeluruh. Bagi pembangunan sistem ini, sumber-sumber maklumat adalah terdiri daripada perbincangan, pencarian di Internet, bilik dokumen, temubual dan kajian persekitaran.

2.2.1 Perbincangan

Secara asasnya, perbincangan dilakukan dengan penyelia dari masa ke semasa bagi mengenalpasti perkara-perkara penting berkenaan dengan projek iaitu dari segi definisi dan objektif projek, skop keperluan analisis dan sebagainya. Dalam usaha untuk menyiapkan projek ini, pelbagai panduan dan cadangan telah diberikan oleh Pn. Nor Edzan; selaku penyelia. Selain itu, perbincangan juga turut diadakan dengan beberapa individu yang berpengetahuan atau berpengalaman tentang pembangunan sistem ini sama ada mengenai konsep pilihanraya, perisian dan juga isu-isu berkaitan.

2.2.2 Internet (*Search Engine*)

Sebagaimana yang diketahui, pada masa kini Internet merupakan satu sumber informasi yang paling efektif dan popular. Ia sering digunakan oleh sebahagian besar masyarakat dunia hari ini bagi memperoleh pelbagai maklumat. Bagi keperluan maklumat sistem ini, antara enjin carian (*search engine*) yang sering digunakan adalah seperti:-

- i. <http://www.yahoo.com>
- ii. <http://www.google.com>
- iii. <http://www.excite.com>
- iv. <http://www.putera.com>

Untuk mendapatkan maklumat yang berkaitan pengundian secara elektronik, laman web yang sering dikunjungi adalah '*Electronic Voting Page*' yang beralamat di www.swi.psy.uva.nl; di mana ia menyenaraikan beberapa laman web (*link*) yang menunjukkan contoh badan-badan dan universiti yang menggunakan sistem tersebut, perisian-perisian khas serta isu-isu semasa.

Penggunaan enjin carian adalah berdasarkan kepada kata kunci yang ditaip sebagai input yang menspesifikkan gelintaran maklumat. Tujuan kaedah ini adalah:-

- i. Untuk mendapatkan maklumat mengenai sistem pilihanraya dan pengundian secara elektronik yang telah wujud bagi mengkaji faedah dan kelemahan sistem tersebut.
- ii. Untuk mengkaji kaedah pembangunan sistem, ciri-ciri rekabentuk antaramuka dan sejauh mana sistem tersebut membantu pengguna.
- iii. Untuk mendapatkan maklumat tentang langkah-langkah yang digunakan dalam pembangunan sistem bagi memudahkan kerja-kerja pembangunan sistem E-PUM dilaksanakan.

2.2.3 Bilik Dokumen

Bilik Dokumen merupakan satu sumber pengumpulan maklumat yang paling penting di dalam menyiapkan latihan ilmiah ini. Bilik Dokumen menyimpan beberapa dokumentasi pelajar-pelajar senior yang telah dijilidkan. Ia menjadi panduan dan rujukan berharga kepada para pelajar kerana melalui pelbagai dokumentasi yang relevan dengan sistem untuk projek ilmiah, sedikit sebanyak telah dapat membantu pelajar di dalam membangunkan sistem. Selain itu, Sesetengah dokumentasi dan laporan projek ilmiah

tersebut turut membantu memberikan maklumat yang berkaitan dengan perisian yang akan digunakan bagi membangunkan sesebuah sistem.

2.2.4 Temubual

Kaedah temubual juga telah dijalankan bagi memperoleh maklumat yang berkaitan dengan sistem yang akan dibangunkan. Melalui kaedah ini, segala maklumat yang dikehendaki dapat diperoleh secara terus daripada individu yang terlibat. Temubual yang telah dilakukan membabitkan pihak-pihak yang terlibat secara langsung dengan proses pilihanraya Universiti Malaya seperti pihak Majlis Perwakilan Pelajar dan adun serta bekas calon yang pernah bertanding.

2.2.5 Kajian Persekitaran

Sebagaimana yang diketahui, kajian dilakukan untuk mendapatkan maklumat dari sekumpulan besar yang tidak boleh dilakukan secara individu. Kajian juga dijalankan ke atas maklumat yang diperolehi, laporan dan pemerhatian aktiviti kerja realiti untuk pemahaman yang mendalam. Kesemua maklumat yang diperolehi ini akan dikaji secara teliti bagi mengenalpasti ciri-ciri dan prosedur sistem yang bakal dibangunkan, termasuklah output yang akan dihasilkan sistem.

2.3 PILIHANRAYA KAMPUS UNIVERSITI MALAYA

Musim pilihanraya kampus di Universiti Malaya menjadi antara salah satu aktiviti yang dijalankan bagi tujuan memilih perwakilan pelajar secara demokrasi. Bahagian Hal Ehwal Pelajar Universiti Malaya (HEPUM) adalah sebagai entiti yang membuat koordinasi pengurusan aktiviti pilihanraya bagi membentuk dan mencorakkan pilihanraya kampus yang lebih teratur, tidak berkelompok dan pertandingan dijalankan secara

individu atas kekuatan calon. Kesemua pelajar yang berdaftar di Universiti Malaya, kecuali pelajar Pusat Asasi Sains, Pra Akademi dan pelajar Pasca Ijazah (Sarjana) layak mengundi bagi memilih wakil kawasan umum (kawasan kampus) dan dua orang wakil bagi setiap fakulti.

Selain memilih anggota Perwakilan Mahasiswa Universiti Malaya (PMUM), pilihanraya ini bertujuan mendedahkan Mahasiswa kepada senario politik luar kampus. Terdapat dua kategori calon yang bertanding iaitu calon umum dan calon fakulti. Calon umum adalah calon yang bertanding untuk seluruh kawasan kampus dimana pemilihan terhadap kepada 16 orang manakala calon fakulti adalah calon yang bertanding mengikut fakulti dimana bilangan tempat adalah untuk dua orang sahaja. Ini bermakna setiap kali pilihanraya PMUM akan memilih seramai 48 orang sebagai perwakilan pelajar mengikut undian yang tertinggi. Berikut adalah kerusi-kerusi atau jawatan bagi PMUM:

a) Majlis Tertinggi

- i. Yang Dipertua
- ii. Naib Yang Dipertua
- iii. Timbalan Naib Yang Dipertua I
- iv. Timbalan Naib Yang Dipertua II
- v. Timbalan Naib Yang Dipertua III
- vi. Bendahari Agung
- vii. Setiausaha Agung
- viii. Timbalan Setiausaha Agung
- ix. Timbalan Bendahari Agung
- x. Speaker

b) Biro-biro

- i. Biro Hal Ehwal Wanita (HELWA)
- ii. Biro Kebajikan dan Aduan (BKA)
- iii. Biro Akademik dan Kerjaya (BAK)
- iv. Biro Penerbitan dan Multimedia (BPM)
- v. Biro Integrasi dan Kepimpinan (BIK)
- vi. Biro Sukan dan Kebudayaan (BSK)
- vii. Biro Penginapan Kolej Kediaman dan Mahasiswa Luar Kampus
- viii. Biro Kepimpinan dan Pembangunan Insan (BKPI)
- ix. Sekretariat
- x. Biro Perhubungan dan Penerangan (BPP)
- xi. Biro Ekonomi dan Keusahawanan (BEK)

2.3.1 Masalah-Masalah Pilihanraya Secara Manual

Selain untuk memperluaskan penggunaan teknologi semasa dalam pilihanraya kampus, tujuan pembangunan sistem ini juga adalah bagi menyelesaikan beberapa masalah yang timbul akibat pelaksanaan aktiviti pilihanraya secara manual. Berikut adalah beberapa masalah yang dikenalpasti:-

- i. Sebelum dan semasa pilihanraya berlangsung, terlalu banyak penggunaan kertas diperlukan bagi pendaftaran pengundi dan calon, pembuangan undi serta promosi aktiviti kempen oleh calon. Pihak universiti terpaksa memperuntukkan sejumlah kos dan masa bagi penyediaan kertas-kertas ini.
- ii. Beberapa pekerja terpaksa diupah bagi aktiviti-aktiviti mengagihkan dan menguruskan borang pendaftaran, mengumpul undian serta mengira undi.

- iii. Risiko bagi kesilapan dan kecuaiian pengiraan undi adalah tinggi dan sering kali berlaku. Ini akan menyebabkan pembaziran masa serta mengurangkan mutu perkhidmatan dan prosedur yang dijalankan.
- iv. Seringkali terdapat rungutan daripada pelajar mengenai prosedur pengundian yang dikatakan bersifat tidak adil dan membazirkan masa pelajar.

2.4 PILIHANRAYA DAN PENGUNDIAN SECARA ELEKTRONIK

2.4.1 Pengenalan Dan Latarbelakang

Mengikut kamus dan kajian yang dijalankan, istilah pilihanraya elektronik atau pengundian elektronik adalah pelaksanaan proses pilihanraya dalam bentuk teknologi dan sains komputer, di mana beberapa tugas tertentu dijalankan secara elektronik. Tugas-tugas tersebut mungkin melibatkan pendaftaran pengundi, pembuangan undian, pengesahan capaian dan pengiraan undi. Idea sistem ini mula diimplikasikan oleh perkembangan teknologi dan komunikasi oleh projek pembangunan IST (*Information Society Technology*). Proses ini memerlukan rekabentuk, implementasi dan pengesahan dilakukan di rangkaian sistem komputer yang menyokong pendaftaran pengundi, pengesahan kredit pengundi, pengumpulan undian dan pengiraan undian secara automatik bagi keputusan pilihanraya. Sistem ini juga mesra pengguna, memberi kerjasama kepada pengundi, serta mengurangkan tenaga kerja manual yang memerlukan ramai pekerja.

Dalam pilihanraya elektronik, pembuangan undi dilakukan dengan bantuan peralatan komputer seperti klik pada tetikus, papan kekunci, terminal sentuhan (*touch screen terminal*) dan sebagainya. Proses pengiraan undi juga menggunakan bantuan komputer dengan komunikasi rangkaian yang canggih. Dengan ini, keputusan

pengundian dapat diketahui dengan pantas dan lengkap. Malah, sistem pilihanraya ini hanya perlu mengupah beberapa operator sahaja untuk pengawalan.

Tambahan pula, data serta profil pengundi didapati dengan mudah di pangkalan data. Dengan ini, proses pilihanraya akan berjalan di bawah satu persekitaran yang lebih terbuka. Keadaan ini akan menghapuskan masalah 'pengundi hantu' (*phantom voter*). Terhapusnya kejadian pengundi hantu (iaitu pengundi yang bukan tinggal di sesebuah tempat tetap tetapi telah mendaftarkan nama di alamat tersebut) dapat meningkatkan kredibiliti keputusan sesuatu pilihanraya.

2.4.2 Kriteria-Kriteria Sistem Pilihanraya Elektronik

Ciri-ciri sistem pengundian secara elektronik adalah bergantung kepada tujuan pembangunan dan penggunaannya. Berdasarkan kajian yang didapati dari beberapa sumber, terdapat beberapa kriteria yang mempengaruhi penilaian sistem ini, iaitu:

- i. Ketepatan: Sistem adalah tepat jika (1) tidak membenarkan undi diubah, (2) tidak membenarkan undi yang sah tidak dikira, dan (3) tidak membenarkan undi yang tidak sah dikira dalam pengiraan undian.
- ii. Demokrasi: Sistem adalah demokrasi jika (1) membenarkan pengundi berdaftar sahaja yang mengundi, dan (2) memastikan setiap pengundi yang sah hanya mengundi sekali sahaja.
- iii. Privasi: Tiada sesiapa pun yang dapat menentukan siapa dan bagaimana pengundi mengundi, termasuk pihak pengurusan pilihanraya.
- iv. Kecekapan: Sistem beroperasi dengan sistematik dan efisien mengikut tujuan dan pembangunannya. Ini dapat memberi jaminan kepada para pengguna.

v. Pengiraan: Semua operasi dalaman mesti dimonitor, termasuk merekodkan undi dan mentabulasikan undian. Keputusan dalam bentuk statistik adalah lebih adil dan terkawal di mana pentadbir atau pemerhati pilihanraya dapat meramalkan keputusan dengan lebih cepat dan tepat. Pengiraan automatik ini harus juga mengambilkira beberapa syarat yang ditentukan oleh akta sesuatu pilihanraya itu. Sesetengah sistem pilihanraya adalah berlainan fungsinya mengikut kemahuan organisasi dan pengguna yang pelbagai.

vi. Keselesaian: Sistem adalah selesa jika ia membolehkan pengundi membuang undi dengan cepat, di dalam satu sesi, kelengkapan yang minimal serta tidak memerlukan kemahiran khas.

vii. Antaramuka: Proses interaksi antara pengguna dan sistem pilihanraya ini harus selesa dan lancar. Rekabentuk antaramuka sistem sepatutnya sangat mudah tetapi tetap mesra pengguna, pernyataannya ringkas dan fungsi-fungsi navigasi mudah difahami pengguna. Bentuk-bentuk tulisan, logo, gambar dan sebagainya yang melambangkan ciri-ciri kempen oleh mana-mana pihak calon adalah tidak dibenarkan sama sekali. Ini merupakan salah satu prosedur atau akta bagi pilihanraya elektronik; yang turut mementingkan keadilan dan ketelusan sebagaimana pilihanraya manual.

viii. Fleksibel: Sistem adalah fleksibel jika ia membenarkan pelbagai menyediakan pilihan untuk pengundi seperti format pengundian yang mudah,

pemilihan pelbagai calon, pengesahan pembuangan undi dan perjalanan undi dalam rangkaian sistem yang lancar.

2.4.3 Isu-Isu Pilihanraya Elektronik

Sekuriti adalah elemen yang sangat penting dalam proses pilihanraya. Bagi pengundian pilihanraya atas talian, privasi dan keselamatan kebolehcapaian serentak adalah satu masalah yang kompleks yang mesti diselesaikan. Selain itu, pilihanraya elektronik harus berpotensi untuk situasi yang lebih menjimatkan masa dan kos. Pilihanraya secara atas talian ini juga dijangka dapat meningkatkan bilangan penglibatan pengundi. Bagaimanapun, jika rekabentuk yang dibangunkan tidak tepat, sistem pilihanraya elektronik akan menimbulkan pelbagai masalah; berikutan spesifikasi keperluan utama tidak dipenuhi iaitu dari segi privasi, khususnya.

2.4.3.1 Perlindungan Undian Pilihanraya Elektronik

Pada tahun 2000 di Konvokesyen '*Computers, Freedom and Privacy Conference*', para ahli kriptografik telah menyusulkan fakta berkenaan kepentingan '*local computation*' bagi memastikan sekuriti personal adalah di dalam situasi yang terjamin. Bagi mesej atau data yang dihantar melalui rangkaian dari satu komputer ke pusat storan; contohnya pelayan web, mesej atau data tersebut patut dilindungi secara terkawal dengan cara enkripsi kod atau katakunci. Sistem yang boleh dipercayai harus mempunyai kriteria tersebut untuk jaminan data tidak boleh dicapai tanpa pengesahan tertentu.

Idea ini diaplikasikan untuk pilihanraya elektronik di bawah akta perlindungan dan privasi undian. Dalam kandungan tersebut, '*local computation*'; iaitu browser, mesti menyokong sejumlah besar aritmetik nombor dan fungsi-fungsi kriptografik. Bagaimanapun, pilihanraya juga sepatutnya boleh dicapai oleh sebilangan besar

pengundi, bergantung kepada konfigurasi browser mereka. Sesetengah browser tidak menyokong fungsian kriptografik dan, sekaligus tidak menyokong privasi serta integriti undian sepenuhnya.

Secara umum, terdapat tiga jenis model bagi perlindungan ke atas undian untuk pilihanraya seperti yang berikut: (1) pilihanraya yang tiada perlindungan ke atas undian (disokong oleh semua browsers), (2) pilihanraya dengan perlindungan ke atas undian menerusi Internet (disokong oleh kebanyakan browsers), dan (3) pilihanraya dengan perlindungan ke atas undian melalui kriptografik setempat-*‘local cryptography’* atau katakunci (disokong oleh beberapa browsers sahaja).

Ketiga-tiga model berikut adalah berpandukan hujah serangan (Jadual 2.1) dimana ia dapat membantu mengenalpasti ancaman sekuriti undian. Bagi meringkaskan bagaimana hujah serangan berfungsi, beberapa peringkat telah digariskan dimana setiap peringkat menggambarkan serangan. Sistem yang boleh dipercayai seharusnya boleh mengatasi serangan-serangan ini.

| |
|--|
| 1. Pengubahsuaian Ke Atas Undian |
| 1.1 Undi Yang Ditukar Di Pelayan |
| 1.1.1 Penukaran undian oleh operator pelayan web |
| 1.1.2 Penyamaran autoriti melalui katakunci pengundi berdaftar |
| 1.1.3 Mencerobohi pelayan web dan menukar plainteks undian |
| 1.2 Penukaran Undi Semasa Transit |
| 1.2.1 Menukar undian yang diambil dari pelayan web |
| 1.2.2 Krompomi transit paket-paket undian |
| 1.3 Penukaran Undi Pada Browser |
| 1.3.1 Krompomi platform browser |
| 2. Pengintipan Ke Atas Kiraan Undi |
| 2.1 Membaca Kiraan Undi Pada Pelayan |

- 2.1.1 Mencerobohi proses kiraan undi oleh operator pelayan web
- 2.1.2 Membaca undian semasa tabulasi
- 2.2 Membaca Kiraan Undi Semasa Transit
 - 2.2.1 Membaca plainteks undian
 - 2.2.2 Membaca enkripsi kiraan undi
- 2.3 Membaca Kiraan Undi Pada Browser
 - 2.3.1 Krompomi platform browser
 - 2.3.2 Mempengaruhi pengundi untuk menukar undi

Jadual 2.1 Pengkelasan Hujah-hujah Serangan: Kompromi Ke Atas Undian

Model 1: Tiada Perlindungan Undian

Dalam model ini browser tidak mempunyai fungsian kriptografik dan tidak melindungi privasi undian walaupun melalui katakunci. Kebaikan daripada model ini ialah ianya dapat disokong oleh mana-mana browser.

Bagaimanapun, tanpa apa-apa perlindungan, undian dapat dikrompomi dengan mudah. Semasa undian dihantar melalui sistem dalam plaintext dan prosedur biasa, ia dapat dicapai dan diubah di mesin pengundi, ketika penghantaran menerusi Internet, atau di pelayan web. Dengan ini, modifikasi undian atau serangan pengintipan adalah sangat berkemungkinan.

Model 2: Perlindungan Undian Melalui Internet/Intranet

Saluran perlindungan yang dimaksudkan ialah yang dilaksanakan dengan menggunakan protokol SSL, autentikasi pelayan, enkripsi, katakunci serta paket data tandatangan antara browser dan pelayan web menerusi Internet/Intranet. Senibina ini dapat mengatasi serangan transit (serangan 1.2 dan 2.2).

Di samping itu, senibina ini membolehkan krompomi undian semasa proses pengiraan undi. Selepas undi dibuang melalui rangkaian, ia akan dibawa ke pelayan web untuk proses '*unencrypted*'. Ini membolehkan (1) pelayan mengawal sebarang serangan pengintipan dan pengubahsuaian ke atas undian (serangan 1.1 dan 2.1); (2) penceroboh menyerang plainteks undian di pelayan web (serangan 1.1.3 dan 2.1.1); dan (3) pengesahan autoriti pengundi berdaftar melalui katakunci (serangan 1.3 dan 2.3).

Senibina ini mendapat sokongan daripada browser yang popular iaitu Netscape dan Microsoft. Bagaimanapun, cara ini boleh menyebabkan tahap sekuriti menurun di antara browser-browser yang tidak menyediakan protokol perlindungan saluran seperti SSL.

Model 3: Perlindungan Undian Pada Browser

Melalui model perlindungan ini, undian akan dienkrpsi dan secara digital disahkan di browser. Browser yang melindungi undian menyediakan peluang-peluang yang sangat baik bagi kerahsiaan undian dan bebas serangan. Selagi browser boleh dipercayai untuk melindungi privasi pengundi, ia dapat mengenkripsi dan mengesahkan undian. Proses ini melibatkan protokol kriptografik yang baik dimana ia dapat memastikan keselamatan dan integriti undian. Maka semua serangan yang diujahkan di atas dapat dielakkan.

Secara praktikal, senibina ini memerlukan browser untuk menyokong fungsian kriptografik dan sebilangan besar aritmetik nombor. Kini terdapat browser yang menyokong kapabiliti ini untuk ciri-ciri kebolehtahanan sistem (seperti Netscape Navigator plug-ins dan Microsoft Internet Explorer ActiveX).

2.5 SISTEM-SISTEM SEDIA ADA

Melalui kajian dan pemerhatian yang dijalankan, didapati terdapat beberapa sistem pilihanraya elektronik yang digunakan oleh ramai pihak-pihak tertentu di peringkat pelbagai bidang. Disebabkan projek sistem E-PUM adalah untuk pembangunan pilihanraya elektronik di Universiti Malaya, maka beberapa contoh sistem sedia ada yang difokuskan untuk bab ini adalah sistem pilihanraya elektronik yang diamalkan di peringkat universiti. Berikut adalah antara sistem-sistem pilihanraya atau pengundian elektronik yang dianalisa dan dibuat pemerhatian:

2.5.1 Universiti Cornell

Universiti Cornell, Bellevue, Washington mengaplikasikan teknologi pengundian atas talian sejak tahun 2000 dengan menggunakan perisian Vote.Here, yang diproduskan oleh Syarikat Vote.Here. Syarikat Vote.Here yang ditubuhkan pada tahun 1996 merupakan peneraju dan pembekal utama bagi penyelesaian sekuriti pengundian elektronik melalui rangkaian Internet. Syarikat yang berpusat di Washington D.C ini memberi prioriti utama ke atas teknologi bagi melindungi sekuriti dan jaminan perisian, dimana operasi dijalankan melalui rangkaian Internet dan juga Intranet.

Ciri-ciri utama yang terdapat pada produk Vote.Here ialah aplikasi kriptografik bagi input katalaluan dan undian. Kriptografik akan mengenkripsi data-data tertentu di dalam sistem bagi tujuan sekuriti dalam rangkaian. Pada hari ini, konsep kriptografik dipercayai dapat menjamin sekuriti dan privasi data dalam mana-mana situasi sistem. Vote.Here memperuntukkan kos yang rendah kepada pengguna kerana ia tidak memerlukan alatan sampingan lain. Pihak universiti memperluaskan aplikasi teknologi

pengundian atas talian ini bagi semua perkara berkaitan pemilihan melalui undian; sama ada pemilihan wakil pelajar, majlis tertinggi bagi badan-badan persatuan mahupun ketua kelas, dimana keseluruhan proses dikonduksi oleh sistem Vote.Here.

Universiti Cornell membangunkan sistem Vote.Here melalui rangkaian Intranet yang mengkehendaki pelajar mengundi di dalam kawasan universiti. Pihak universiti memperuntukkan empat buah tempat atau dewan pengundian agar sekuriti dapat dikawal secara fizikal selain daripada bantuan teknologi. Antara peraturan yang ditetapkan ialah:

- i. Pelajar menunjukkan kad pengenalan pelajar kepada pemeriksa bertugas. Nama pelajar akan diperiksa bagi mengesahkan autoriti pengundi.
- ii. Pelajar akan memasukkan nombor pin pada sistem Vote.Here bagi membolehkan pelajar mengundi secara atas talian. Nombor pin diperoleh melalui akaun e-mail pelajar atau pentadbir sistem; bagi mengesahkan lagi autentikasi pengundi.
- iii. Kemudian, pelajar akan mengundi lalu keluar dari sistem secara log off. Data undi akan dienkrpsi oleh sistem.
- iv. Undian akan dikumpulkan dan dikira oleh sistem tanpa bantuan manual.
- v. Administrator pilihanraya boleh mengetahui nama-nama yang mengundi, tetapi tidak dapat mengesan bagaimana atau siapa yang diundi pelajar.

Secara am, jaminan sekuriti yang diamalkan Universiti Cornell boleh dipercayai melalui sekuriti fizikal yang memerlukan pengawasan dari pengawal bertugas, serta sekuriti yang terdapat pada sistem dengan proses kriptografik katalaluan serta undian. Namun begitu, pelajar perlu hadir ke dewan pengundian atau tempat-tempat tertentu dalam universiti untuk mengundi.

2.5.2 Universiti Illinois

Universiti Illinois membangunkan sistem persendirian bagi pilihanraya yang dikenali sebagai “*UIUC Electronic Voting*”. Sistem ini dijalankan dalam persekitaran Intranet dimana rangkaian-rangkaian yang dihubungkan adalah di dalam kawasan universiti. Pihak pengurusan pilihanraya akan menghantar katanama pengundi (ID) dan katalaluan kepada pelajar melalui akaun e-mail. Prosedur pilihanraya Universiti Illinois juga memberi kemudahan masa kepada pelajar untuk mengundi dimana peruntukan masa pengundian adalah selama dua hingga empat hari termasuk pada waktu malam. Maka pelajar tidak perlu terburu-buru untuk melaksanakan tanggungjawab sebagai pengundi.

Sistem pengundian atas talian dihubungkan ke laman web UIUC yang beralamat di <http://www.uiuc.edu/election/vote>. Pelajar boleh mengundi di mana-mana komputer di dalam kawasan universiti yang disambungkan ke komputer pelayan dengan mengakses laman web universiti tersebut. Selain mengundi, pelajar juga dibenarkan untuk mencadangkan individu lain sebagai calon untuk bertanding dimana nama calon tersebut akan tersenarai sebagai calon yang bertanding.

Kesimpulannya, sistem pilihanraya elektronik Universiti Illinois menyediakan banyak kemudahan kepada pengundi, contohnya dari segi masa dan tempat yang bebas untuk mengundi, asalkan di dalam kawasan universiti. Tetapi pihak universiti terpaksa memperuntukkan beberapa persatuan atau badan pelajar bagi menguruskan sub-sub proses sistem kerana tidak menyediakan integrasi sistem bagi memastikan sekuriti pilihanraya adalah terjamin. Selain itu, rangkaian komputer bagi pusat pengurusan pilihanraya terpaksa disambungkan dengan banyak rangkaian komputer lain.

2.5.3 Universiti Waterloo

Universiti Waterloo juga membangunkan perisian sendiri bagi pilihanraya kampus yang dinamakan sebagai “*UW/IST*”. Sistem ini menggunakan protokol *Secured Socket Protocol* (SSL) bagi memastikan tahap sekuriti dalam rangkaian adalah terkawal. Prosedur capaian ke sistem pilihanraya Universiti Waterloo memperluaskan penggunaan teknologi melalui komponen-komponen yang moden.

Kini, sistem tidak memerlukan pelajar-pelajarnya mengingat katanama atau katalaluan. Ini adalah kerana pihak universiti menyediakan sebuah perisian pengesahan cap ibu jari yang akan mengesahkan autoriti pengundi. Mesin pembaca cap jari ini ditempatkan di beberapa kawasan dalam universiti, maka memerlukan pelajar untuk hadir ke tempat-tempat pengundian untuk mengundi. Proses ini telah mempercepatkan aktiviti pembuangan dan pengumpulan undi kerana memudahkan pelajar dari segi capaian ke sistem.

Namun begitu, terdapat peningkatan kos dari segi penyediaan komponen sistem. Walaupun tahap sekuriti adalah tinggi, tetapi pihak universiti terpaksa menyediakan perisian tandatangan digital atau pembaca cap jari dimana peruntukan kos sangat tinggi. Tambahan pula, tidak banyak browser yang menyokong aplikasi ini; hanya Netscape yang menggunakan platform Mac/Apple sahaja dapat melindungi capaian pengesahan.

2.5.4 Universiti Colorado

Universiti Colorado mengaplikasikan perisian dari syarikat BEA Systems iaitu perisian *I-Vote*. Syarikat BEA Systems adalah sebuah syarikat yang berpusat di Jerman dan memproduksi perisian serta infrastruktur bagi e-bisnes. Ia adalah antara syarikat yang

terlibat dengan persatuan kajian dalam pengundian Internet dan pernah dianugerahkan sebagai kompeni yang terbaik di dalam penyediaan infrastruktur platform e-bisnes melalui produknya, iaitu *BEA WebLogic*.

Sistem ini masih memerlukan pelajar menginput katanama dan katalaluan yang dihantar kepada pelajar melalui akaun e-mail pelajar. Namun, satu kemajuan dan kelebihan bagi sistem *I-Vote* ini ialah ia membolehkan pelajar mengundi di dalam persekitaran Internet dengan mengakses laman web universiti. Dengan ini, pihak universiti telah memberi kebebasan tempat kepada pelajar untuk mengundi serta tidak terikat dengan masa. Perisian *I-Vote* menggunakan protokol *Secured Socket Protocol* (SSL) bagi sekuriti transmisi undian dalam rangkaian Internet.

2.5.5 Universiti-universiti Lain

Melalui kajian yang dijalankan, kebanyakan universiti lain di luar negara menyediakan aplikasi sistem yang sama seperti Universiti Illinois iaitu mempunyai ciri-ciri berikut:

- i. Perisian yang dibangunkan sendiri oleh pihak universiti.
- ii. Sistem dijalankan di dalam persekitaran LAN atau Intranet.
- iii. Pelajar perlu mengundi di dalam kawasan universiti.
- iv. Pelajar memerlukan ID dan katalaluan yang diperoleh melalui akaun e-mail sebagai autoriti capaian ke sistem.

Ciri-ciri ini dikatakan lebih sesuai diaplikasikan serta tidak memerlukan kos yang tinggi dan sekuriti juga berada pada tahap yang dapat dikawal. Selain daripada ciri-ciri tersebut, terdapat beberapa kemudahan yang diberikan oleh pihak universiti kepada pelajar seperti pelajar boleh menukar katalaluan, boleh mencadangkan nama calon yang baru, boleh melihat manifesto para calon yang bertanding di dalam laman web yang disediakan

sistem dan banyak lagi. Antara universiti-universiti yang menyamai sistem Universiti Illinois ialah Universiti Washington, Universiti Missouri-Rolla, Universiti Bucknell dan Universiti Hawaii.

2.6 KAJIAN KEPERLUAN PERISIAN

Di dalam penentuan keperluan sistem, penentuan jenis alatan pembangunan adalah sangat penting bagi memastikan sistem dapat dibangunkan dengan sempurna dan lancar, serta mengikut skedul penjadualan yang telah dirancang. Aplikasi perisian yang dipilih seharusnya bersifat efektif serta sesuai dengan persekitaran dan objektif sistem, kerana perisian merupakan salah satu keperluan yang mesti berfungsi ke atas sistem.

Selain itu, pemilihan perisian yang tepat juga dapat menjamin kebolehpercayaan dan keselamatan dari pengguna sistem. Kepuasan pengguna perlu dititikberatkan kerana ia merupakan penentu sebenar kejayaan sesuatu sistem.

2.6.1 Pemilihan Perisian

Berikut adalah beberapa perisian yang dianalisis bagi menentukan penggunaan keperluan alatan. Namun keputusan akhir adalah dipengaruhi oleh tahap kesesuaian perisian dengan aplikasi sistem agar dapat memenuhi dan mencapai objektif sistem dengan berkesan.

2.6.1.1 Visual Basic 6.0

Penggunaan pengaturcaraan dengan Visual Basic 6.0 (VB 6.0) membolehkan pembangunan sistem hanya perlu memberi penekanan kepada pengkodan dan logik untuk membentuk tettingkap dan komponennya yang lain. VB adalah salah satu bahasa pengaturcaraan yang digemari ramai pembangun sistem. Ini adalah kerana ia mempunyai

ciri-ciri yang unik serta berasaskan konsep antaramuka iaitu dengan kata lain ia bersifat 'pengkodan berdasarkan sifat'; memudahkan kehendak rekabentuk bagi sistem. Dengan itu, sesuatu objek boleh dibina dengan mudah menggunakan antaramuka dan kod.

Setiap fungsi yang dilakukan oleh objek akan dikodkan kerana penekanan hanya diberikan kepada fungsi yang dikehendaki daripada objek tersebut. Secara tidak langsung, masa untuk merekabentuk objek dapat dikurangkan.

VB mempunyai fungsi bina dalam seperti '*Object Linking and Embedding Coct*' dan '*Dynamic Data Exchange*' (DDE) yang dapat membantu membangunkan sistem ini. Selain itu, VB turut menyokong aplikasi '*Open Database Connectivity*' (ODBC) yang membolehkan capaian kepada pelayan dan pangkalan data tempatan termasuk Microsoft SQL Server, Syber.SQL dan Oracle dalam persekitaran pelayan-pelanggan.

2.6.1.2 Visual BasicScript

Visual BasicScript (VBS) adalah bahasa penterjemahan Microsoft yang merupakan subset kepada Visual Basic. Secara am VBS lebih mudah dan pantas dikodkan daripada bahasa berstruktur dan berkompil seperti bahasa C dan C++. Ia lebih sesuai untuk membangunkan program kecil berdasarkan keupayaannya yang terhad. Ia juga boleh digunakan semula atau digabungkan dengan program sedia ada.

VBS adalah penyelesaian Microsoft terhadap JavaScript. Kedua-duanya direka untuk bekerja dengan penterjemah yang hadir bersama pelayar web pada pengguna atau pelanggan. Ia juga direka untuk kegunaan Microsoft Internet Explorer yang boleh dilarikan oleh pelanggan bersama program lain seperti Active X Control dan Java Applet.

Walaupun Microsoft menyokong Netscape JavaScript, namun Netscape tidak menyokong penggunaan VBS.

2.6.1.3 Java

Java adalah sebuah bahasa pengaturcaraan dan juga sebuah platform. Ia merupakan bahasa pengaturcaraan peringkat tinggi yang berorientasikan objek (*object-oriented programming*). Beberapa tugas dapat didefinisikan dengan pelbagai ciri-ciri yang ingin dimasukkan ke dalam objek melalui penekanan pada objek tersebut. Penggunaan "*reusable of code*" yang disediakan Java adalah suatu keadaan dimana para pengaturcara membangunkan sebuah objek dengan mengembangkan aplikasi objek-objek yang telah ada secara mudah; iaitu pengaturcara tidak perlu tahu tentang kod-kod dari objek yang ingin dilanjutkan.

Java juga adalah bahasa berkompil dan interpretasi. Output dari proses kompilasi adalah *Java Binary Code*. *Java Interpreter* akan menterjemahkan *Java Binary Code* itu ke dalam bentuk kod yang dapat dibaca oleh operasi komputer. Contoh pengimplementasian melalui *Java Virtual Machine* adalah Web Browser.

2.6.1.4 JavaScript

Berlainan dengan Java, JavaScript adalah bahasa *scripting* baru yang berasal dari Netscape Communications dan Sun Microsystems; diterjemahkan pada peringkat tinggi. Ia lebih mudah dipelajari berbanding Java, tetapi kurang efektif dari segi kebolehalihan dan kelajuan kod bit berbanding Java.

Kebolehan JavaScript adalah hampir sama dengan Visual Basic, Visual BasicScript dan Perl. Secara umum, ia adalah bahasa script yang mudah dipelajari dan pantas dikodkan berbanding bahasa berstruktur seperti C++ walaupun mengambil masa yang lama untuk diproses. JavaScript lebih sesuai digunakan dalam pembangunan program yang pendek seperti laman web bagi menghasilkan ciri-ciri yang interaktif, membolehkan laman yang disambung dipaparkan secara 'pop-up' atau mengubah imej ikon, tarikh dan masa secara automatik pada laman web.

JavaScript bukanlah bahasa yang telah diringkaskan atau dimudahkan, tetapi ia lebih kepada bahasa yang terhad, di mana ia mengandungi asas-asas Java. Ia boleh disisipkan dalam laman HTML dan diterjemahkan oleh pelayan web. JavaScript juga boleh dilarikan di pelayan web seperti di dalam Active Server Pages (ASP) sebelum dihantar kepada pelanggan. Kedua-dua Microsoft dan Netscape menyokong Java tetapi masing-masing adalah melalui cara yang berlainan.

2.6.1.5 Visual C++

Microsoft Visual C++ merupakan versi Microsoft untuk bahasa pengaturcaraan C++. Ia bersifat orientasi objek dan lebih bergantung kepada operator pengkodan. Ini membolehkan pengaturcara menulis kod dengan lebih cepat dan program C++ yang dilaksanakan adalah lebih pantas berbanding program BASIC. Bahasa pengaturcaraan berstruktur ini membolehkan program besar dibangunkan dengan membahagikannya kepada modul kod yang kecil secara peringkat demi peringkat agar mudah difahami.

Ia juga membolehkan rekabentuk antaramuka yang menarik dan dinamik serta menjana aplikasi yang berkuasa. VC++ juga boleh memanggil komponen ActiveX yang

mana ia berfungsi untuk menggabungkan dua atau lebih aplikasi untuk menjadi satu aplikasi. Selain itu, ia juga menyediakan DLL (*Dynamic Link Libraries*) yang membolehkan sesuatu aplikasi digunakan oleh aplikasi lain. VC++ menyediakan dua jenis DLL yang mudah digunakan iaitu '*MFC extensions DLLs*' dan DLL biasa.

Perisian ini juga membolehkan pelbagai tugas dilaksanakan pada masa tertentu. Maka, suatu sistem itu dapat melaksanakan fungsi-fungsinya pada bila-bila masa sahaja tanpa perlu menunggu sesuatu fungsi itu selesai untuk memulakan fungsi seterusnya. Ini dapat dilihat pada Microsoft Word yang dapat memeriksa kesalahan ejaan di samping pengguna terus melakukan kerja menaip.

2.6.1.6 Microsoft Access 2000

Microsoft Access adalah sistem pengurusan pangkalan data berhubung (RDBMS) yang dibina oleh Microsoft untuk syarikat-syarikat berskala sederhana. Perisian ini digunakan untuk menyimpan data dalam format yang saling berhubung. Dengan paradigma antaramuka capaian data seperti *Remote Data Object (RDO)* dan *Data Access Object (DAO)*, Microsoft Access boleh digunakan sebagai pangkalan data di dalam senibina pelayan-pelanggan atau senibina sistem *n-tier*. Ciri-ciri ini menyediakan antaramuka yang baik yang dibangunkan dengan jadual dan hubungan.

Microsoft Access juga mempunyai ciri dan fungsi untuk menerbitkan aplikasi pangkalan data di dalam Intranet dan Internet. Ia juga mengandungi kemudahan untuk mengimport dan memautkan (*link*) jadual kepada fail-fail HTML, memproses pautan hiper ke dalam atau ke luar aplikasi pangkalan data dan boleh menerbitkan jadual, borang

serta laporan di dalam format HTML. Tambahan pula, ia membenarkan borang disimpan sebagai laman *ActiveX Server*.

2.6.1.7 Microsoft SQL Server 7.0

Microsoft SQL Server adalah merupakan suatu sistem pengurusan pangkalan data yang direkabentuk khusus untuk perkomputeran pelayan-pelanggan teragih. Selain itu, ia juga menyediakan integrasi dengan Windows dan aplikasi yang berasaskan Windows. Windows SQL Server adalah enjin pangkalan data yang ideal untuk laman web, khususnya. SQL Server 7.0 distrukturkan di atas beberapa falsafah rekabentuk yang menawarkan lebih banyak pengurusan data yang mengikut gerak hati, menghapuskan atau mengurangkan ambang dan had serta memperbaiki prestasi pangkalan data. Perisian ini adalah berskala, boleh dipercayai, fleksibel dan mempunyai tahap pemprosesan yang tinggi. SQL Server berupaya untuk menyokong ribuan pengguna serentak dan memproses jutaan transaksi dalam masa sehari.

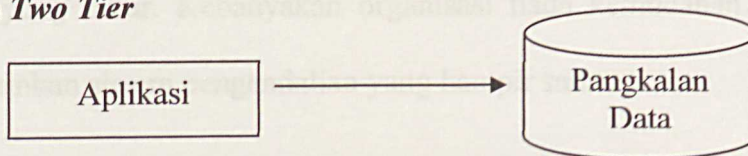
2.7 SENIBINA PELANGGAN/PELAYAN

Pelanggan dan pelayan terlibat di dalam proses-proses memisahkan permohonan serta permintaan tugas-tugasnya dan meletakkan tugas tersebut pada platformnya.

2.7.1 Pelayan/Pelanggan

Ia boleh dikategorikan mengikut pelaksanaan '*member of tier*' yang bermula daripada pelaksanaan '*two-tier*' kepada pelaksanaan '*multi tier*' di dalam pelbagai persekitaran pelayan/pelanggan.

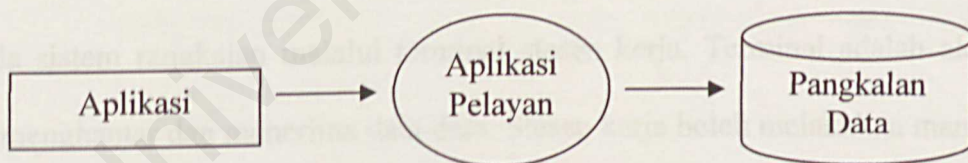
2.7.2 Senibina Two Tier



Rajah 2.1 Senibina 2-Tier

Satu cara yang pantas bagi aplikasi pembinaan server pelayan/pelanggan adalah dengan membina ‘two-tier client/server’. Di dalam persekitaran ini, lebih banyak pemprosesan dilaksanakan di stesen kerja pelanggan, dengan menggunakan ruang memori dan kuasa pemprosesan pelanggan untuk menyediakan lebih banyak fungsi sistem. Dalam senibina ini, pelanggan mestilah sedar di mana data ditempatkan dan bagaimana keadaan bentuk data. Data mungkin berada di dalam satu atau lebih pelayan pangkalan data atau di komputer utama. Format dan paparan data biasanya dibekalkan oleh permintaan pelanggan. Pelayan pula biasanya hanya disediakan untuk capaian data. Kemudahan dan kesesuaian hasilnya di dalam mencipta permintaan baru telah memberi banyak kelebihan kepada perniagaan berskala kecil.

2.7.3 Senibina Three And Multi Tier



Rajah 2.2 Senibina ‘3 and multi-tier’

Beberapa konsep senibina ini dapat diaplikasikan bagi pembangunan sistem. Ini kerana senibina *two tier* adalah sukar diskalakan. Dalam persekitaran sistem yang bersaiz sederhana dan besar, penskalaan dan penyelenggaraan sistem adalah sesuatu yang diutamakan. Faktor-faktor lain bergantung kepada kepelbagaian pelanggan secara meluas

bagi organisasi yang besar. Kebanyakan organisasi tiada kemudahan dan penyediaan stesen kerja melainkan sistem pengendalian yang hampir sama.

2.8 KONSEP RANGKAIAN

Rangkaian wujud apabila dua alat berhubung melalui medium perkakasan dan perisian yang melengkapkan komunikasi di antaranya. Dalam sesetengah kes, alat mungkin merupakan komputer yang juga dipanggil pelayan (*server*) dan yang lain merupakan alatan masukan dan alatan hasil yang mudah; dimana ia dikenali sebagai pelanggan (*client*). Alatan masukan adalah sekurang-kurangnya papan kekunci dan alatan hasil adalah skrin. Rangkaian yang paling mudah adalah terdiri daripada hubungan antara dua komputer yang berkongsi fail-fail dan pencetak. Dalam rangkaian yang lebih kompleks, komputer yang dihubungkan adalah dari seluruh dunia dan untuk mendapatkan perkongsian fail-fail dan pencetak secara efisien, Kod Rangkaian Antaramuka (NICS) dan pengkabelan adalah antara sistem-sistem yang diperlukan.

Selalunya rangkaian tidak hanya mempunyai satu pelanggan kepada satu pelayan sahaja, tetapi banyak berinteraksi dengan beberapa pelayan. Pengguna berkomunikasi kepada sistem rangkaian melalui terminal stesen kerja. Terminal adalah alatan mudah yang menghantar dan menerima data-data. Stesen kerja boleh melakukan manipulasi data yang sofiskated seperti menukar data yang berkod kepada format grafik dan memaparkan gambar tersebut. Stesen kerja selalunya mempunyai tempat penyimpanan untuk memegang data. Terdapat dua jenis rangkaian secara amnya iaitu Intranet dan Internet.

2.8.1 Intranet

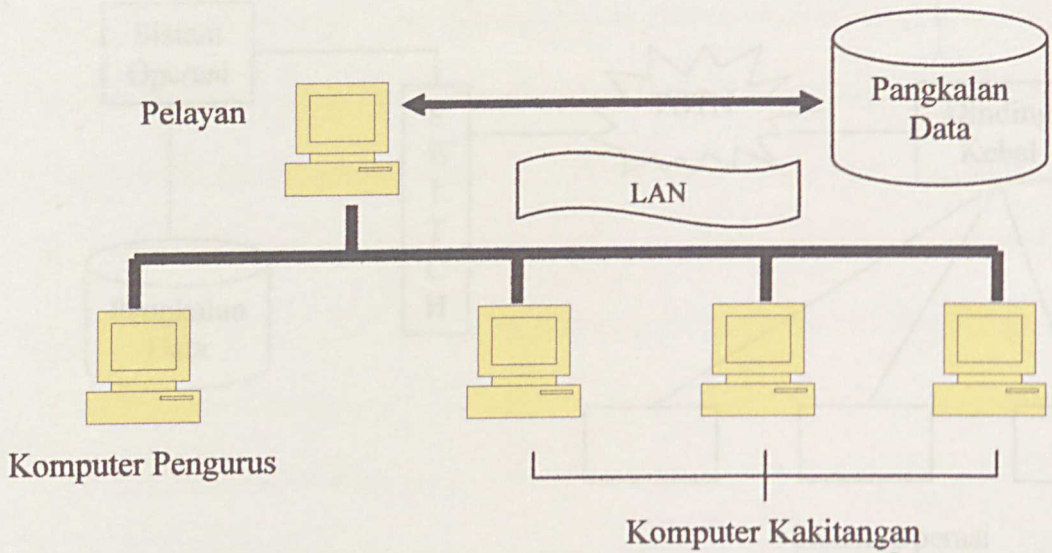
Intranet mempunyai pelbagai inprenasi. Selalunya ia merujuk kepada bentuk persendirian, kawasan rangkaian tempatan atau LAN (*Local Area Network*) dan kawasan

rangkaian luas atau WAN (*Wide Area Network*) yang mana ia menggunakan TCP/IP, HTML dan teknologi browser yang berkaitan pada komputer pelanggan serta teknologi web pada komputer pelayan. Secara ringkas dan mudah, Intranet adalah merupakan bentuk rangkaian persendirian LAN atau WAN yang menggunakan komputer pelanggan dan pelayan.

2.8.1.1 Kawasan Rangkaian Tempatan (LAN)

Ia hanya merangkumi rangkaian yang pendek, biasanya dalam satu bangunan atau kawasan berskala kecil. Selalunya kawasan rangkaian tempatan menghubungkan sebahagian komputer-komputer seperti komputer peribadi, pencetak dan juga alat yang bertujuan untuk menyimpan fail-fail. Rajah 2.3 menunjukkan contoh bagi rangkaian kawasan rangkaian tempatan. Kelebihan utama rangkaian ini adalah ia memberi peluang kepada para penggunanya untuk berkongsi data dan program-program serta berkongsi capaian ke alat-alat seperti pencetak. Kawasan rangkaian tempatan mempunyai ciri-ciri:-

- i. Ia dikawal secara tempatan dimana peralatan adalah dipunyai dan diuruskan oleh satu unit dan pengguna yang bekerjasama seperti dalam sebuah organisasi.
- ii. Ia dilindungi secara fizikal kerana ia ditempatkan pada pemproses sesebuah organisasi. Organisasi luar tidak boleh mencapai rangkaian ini.
- iii. Kawasan rangkaian tempatan adalah terasing dimana kebanyakan adalah terletak di kawasan yang berlainan dan dari rangkaian lain.

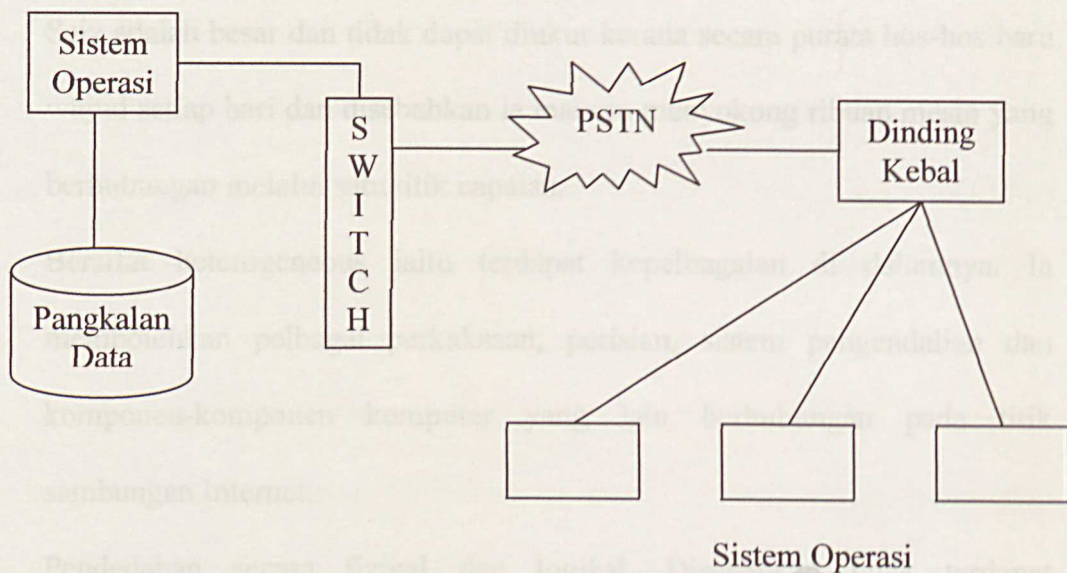


Rajah 2.3 Kawasan Rangkaian Tempatan

2.8.1.1.1 Kawasan Rangkaian Luas (WAN)

Ia berbeza dengan kawasan rangkaian tempatan (LAN) dari segi saiz dan jaraknya serta dari segi kawalan. Kawasan rangkaian luas tidak dikawal atau dipunyai oleh badan-badan tertentu. Ia berkemungkinan dipunyai oleh satu organisasi yang mempunyai banyak syarikat di tempat yang berlainan. Ciri-ciri yang terdapat pada WAN ialah:-

- i. Rangkaian ini meliputi jarak yang jauh, iaitu lebih daripada LAN dan biasanya dari beberapa meter ke seluruh dunia.
- ii. Terdapat pendedahan fizikal. Kebanyakan WAN menggunakan medium komunikasi awam yang sedia ada, yang mana ia adalah terdedah. Walaubagaimanapun, kebanyakan *subscribers* berkongsi medium-medium tersebut bagi melindungi peribadi dan privasi.



Rajah 2.4 Kawasan Rangkaian Luas (WAN)

2.8.2 Internet

Ia adalah perhubungan antara dua atau lebih rangkaian yang berasingan dalam pengurusan dan kawalan. Internet popular kerana ia menghubungkan banyak rangkaian-rangkaian yang dikawal oleh Persatuan Internet yang mengenakan syarat-syarat minima yang adil untuk memastikan semua pengguna diberi servis yang sama rata dan ia juga menyokong protokol-protokol piawai yang membolehkan pengguna berkomunikasi. Ia dikatakan juga satu rangkaian komputer umum yang berkomunikasi dengan menggunakan protokol internet yang dipanggil Program Kawalan Terminal/Protokol Internet atau singkatannya TCP/IP. Ciri-ciri Internet:-

- i. Merupakan satu lebuh raya maklumat. Ini adalah kerana boleh dikatakan tidak terdapat sebarang pernyataan am yang boleh dibuat tentang pengguna Internet atau perbadanan perkhidmatan rangkaian.

- ii. Saiz adalah besar dan tidak dapat diukur kerana secara purata hos-hos baru wujud setiap hari dan disebabkan ia mampu menyokong ribuan mesin yang berhubungan melalui satu titik capaian.
- iii. Bersifat heterogeneous iaitu terdapat kepelbagaian di dalamnya. Ia membolehkan pelbagai perkakasan, perisian, sistem pengendalian dan komponen-komponen komputer yang lain berhubungan pada titik sambungan Internet.
- iv. Pendedahan secara fizikal dan logikal. Disebabkan tidak terdapat pengawalan capaian secara global yang ketat, pengguna yang tidak sah boleh mencapai pelbagai rangkaian kerana perhubungan yang kompleks.

2.9 KAJIAN BAGI MODEL PEMBANGUNAN PERISIAN

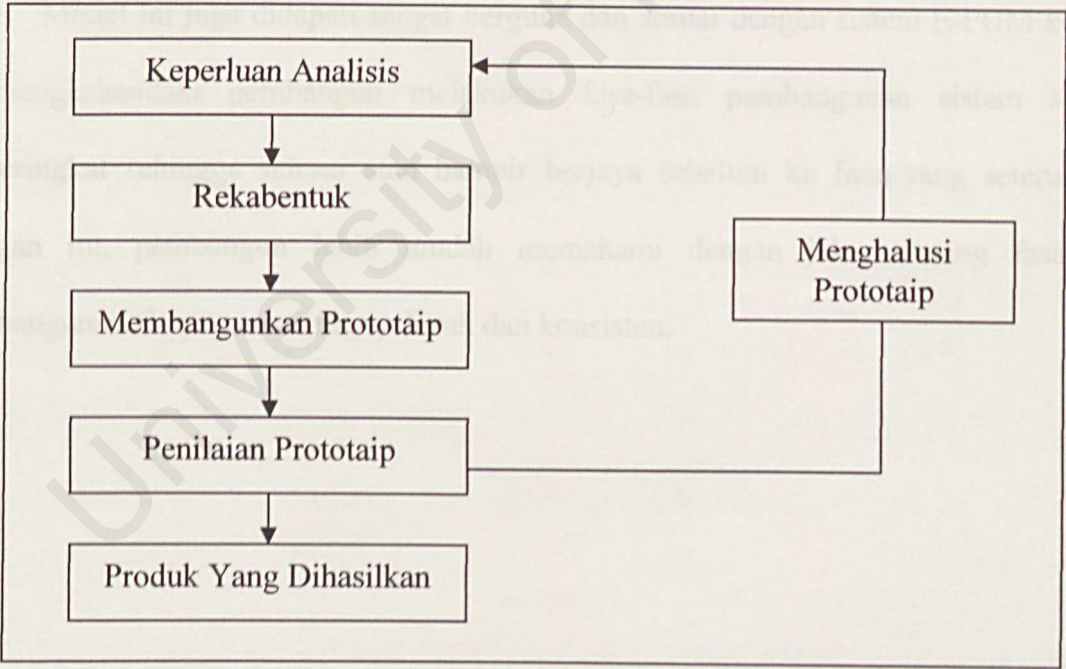
Perancangan dan proses pembangunan sistem ini perlu dilakukan secara terperinci bagi mengelakkan sebarang implikasi yang timbul di masa hadapan. Ciri-ciri ini seharusnya mempertimbangkan konsep yang telah ditentukan serta merangkumi fasa-fasa yang terlibat dalam aktiviti-aktiviti pembangunan sistem. Oleh yang demikian, pemilihan metodologi pembangunan yang tepat harus dilaksanakan agar proses pembangunan sistem menjadi lebih sistematik dan mengikut skedul yang telah dirancang. Melalui kajian yang dijalankan, terdapat dua model pembangunan yang sesuai diaplikasikan iaitu Model Prototaip dan Model Air Terjun.

2.9.1 Model Prototaip

Prototaip merupakan suatu model yang membenarkan sebahagian produk dibangunkan untuk diuji aspek tertentu oleh pelanggan dan pembangun, juga menentukan samada ia

sesuai untuk produk akhir. Model ini membolehkan semua atau separuh daripada sistem dibina dengan cepat. Bagi tujuan pemahaman, modul ini juga mempunyai objektif yang sama dengan prototaip kejuruteraan, di mana keperluan dan rekabentuk memerlukan penyelidikan yang berulang bagi memastikan pembangun dan pengguna memperoleh pemahaman secara am terhadap apa yang dilakukan atau apa yang dicadangkan. Satu atau lebih kitaran bagi keperluan, rekabentuk dan sistem prototaip dihapuskan; bergantung kepada objektif prototaip. Walaubagaimanapun, objektif utama sistem tetap sama iaitu mengurangkan risiko dan ketidakpuasan di dalam pembangunan.

Rekabentuk awal sistem disemak sehingga pembangun, pengguna dan pelanggan berpuas hati dengan keputusannya. Akhir sekali, sistem dikod dan alternatif dibincang berkenaan dengan pengubahsuaian yang mungkin melalui keperluan dan fasa rekabentuk.

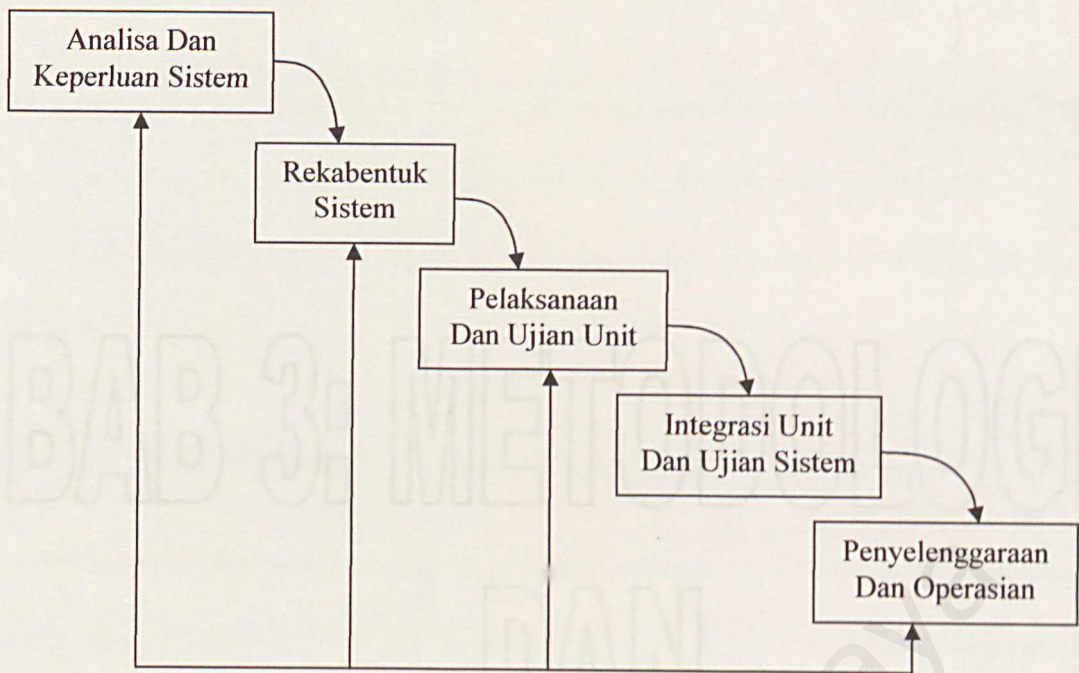


Rajah 2.5 Model Pemprototaipan

2.9.2 Model Air Terjun

Satu lagi model yang dikenal pasti ialah model air terjun. Ia merupakan model yang menjadi asas kepada kebanyakan model-model pembangunan lain. Setiap peringkat dalam model ini menunjukkan fasa-fasa adalah secara berturutan satu demi satu. Berdasarkan pada Rajah 2, dapat dijelaskan bahawa setiap tahap pembangunan harus dilaksanakan secara jujukan sebelum memulakan tahap yang seterusnya. Misalnya dalam peringkat analisis keperluan, keperluan pengguna dianalisis terlebih dahulu serta didokumentasikan dalam dokumen keperluan sebelum memulakan aktiviti rekabentuk sistem. Model pembangunan air terjun memberikan gambaran tahap tinggi tentang apa yang terjadi semasa proses pembangunan dan ia mencadangkan kepada pembangun mengenai jujukan aturcara yang bakal dihadapi seterusnya.

Model ini juga didapati sangat berguna dan sesuai dengan sistem E-PUM kerana ia mengkehendaki pembangun melakukan fasa-fasa pembangunan sistem secara berperingkat sehingga selesai atau hampir berjaya sebelum ke fasa yang seterusnya. Dengan itu, pembangun lebih mudah memahami dengan jelas tentang fasa-fasa pembangunan sistem secara menyeluruh dan konsisten.



Rajah 2.6 Model Air Terjun

2.10 SINTESIS DAN KESIMPULAN

Hasil daripada tinjauan dan kajian yang telah dijalankan, segala maklumat terkumpul yang diperolehi akan dianalisis bagi menspesifikasikan keperluan sistem E-PUM di mana ia merangkumi penggunaan perisian, metodologi, modul-modul yang wujud, rekabentuk dan data-data yang diperlukan sebagai input serta output dan sebagainya. Secara am, maklumat-maklumat ini membolehkan penentuan dokumen keperluan berfungsi dan keperluan bukan fungsian dapat dilakukan.

Juga, melalui kajian ke atas sistem pengundian elektronik yang sedia ada didapati kebanyakan perusahaan dan universiti membangunkan sendiri perisian daripada membeli perisian khas *e-vote* yang mahal dan menyukarkan proses penyelenggaraan.

3.1 PENGERTIAN

Bagian ini mengemukakan perancangan yang akan dibuat terhadap Sistem Pilihanraya Elektronik (Universiti Malaya (E-PUM)). Dengan adanya plan projek dan perincian tugas yang teratur, sistem ini akan mudah dibangunkan mengikut skedul dan spesifikasi.

BAB 3: METODOLOGI DAN ANALISA SISTEM

Dalam pembangunan E-PUM, penilaian ke atas analisa merupakan kebanyakan sistem sedia ada merupakan pondasi sebagai prioritas utama bagi keselamatan perisikan sistem. Sama ada pelaksanaan sekuriti adalah secara fizikal atau melalui teknologi digital (seperti kriptografi dan manajemen digital) atau kedua-duanya, prosedur ini harus dititikberatkan kerana sekuriti merupakan objektif utama bagi pembangunan sistem. Selain itu, jaminan sekuriti juga telah termasuk di bawah akta dan undang-undang berkaitan pilihanraya.

3.1 PENGENALAN

Bahagian ini mengetengahkan perancangan yang akan dibuat terhadap Sistem Pilihanraya Elektronik Universiti Malaya (E-PUM). Dengan adanya pelan projek dan pembahagian tugas yang teratur, sistem ini akan mudah dibangunkan mengikut skedul dan spesifikasi yang telah ditentukan.

3.2 ANALISA SISTEM

Setelah satu pandangan projek dibuat untuk pembangunan sistem ini, satu analisis kepada sistem telah dikendalikan. Tujuan analisa ini adalah untuk mendalami pengetahuan serta merancang plan pembangunan sistem. Ini meliputi pelbagai aspek seperti metod, paradigma dan peralatan akan digunakan; kebolehsandaran dan kebolehgunaan sistem serta spesifikasi sistem yang akan dibangunkan melalui penggunaan perisian. Berikutan itu, kriteria dan piawaian yang sesuai dipilih lalu akan diaplikasikan untuk mengukur kebolehgunaan produk dan servis yang akan dihasilkan dalam pembangunan sistem agar memenuhi kehendak pengguna.

Dalam pembangunan E-PUM, penilaian ke atas analisa mendapati kebanyakan sistem sedia ada meletakkan prinsip **sekuriti** sebagai prioriti utama bagi keseluruhan persekitaran sistem. Sama ada pelaksanaan sekuriti adalah secara fizikal atau melalui bantuan teknologi digital (seperti kriptografik dan tandatangan digital) atau kedua-duanya, prosedur ini harus dititikberatkan kerana sekuriti merupakan objektif utama bagi menentukan proses pilihanraya adalah telus dan adil. Jaminan sekuriti juga telah termaktub di bawah akta dan undang-undang berkaitan pilihanraya.

Oleh yang demikian, projek E-PUM diimplementasi mengikut pandangan dari sudut sekuriti; yang meliputi proses autoriti capaian oleh pengundi dan pentadbir, perlindungan ke atas undian serta pengiraan undian. Dengan itu, E-PUM akan dibangunkan di dalam persekitaran LAN (*Local Area Network*) bagi kemudahan pengintegrasian prosedur sekuriti sistem. Tahap sistem dan rangkaian keselamatan bagi LAN adalah tinggi dalam memastikan tiada pencerobohan oleh pengguna yang tidak bertauliah. Juga, sistem ini direkabentuk agar undian yang dihantar dihubungkan terus ke sub sistem pengiraan undi; di mana pengguna sistem termasuk pentadbir, tidak dapat mengesan undi yang dibuang oleh mana-mana pengundi. Ini dapat mewujudkan ciri-ciri **privasi** kepada pengundi; yang mana turut menjadi kriteria penting dalam pilihanraya.

Selain itu, penganalisan sistem juga merangkumi penggunaan perisian dan perkakasan bagi menyokong aplikasi E-PUM. Faktor-faktor lain yang menjadi sandaran ialah aplikasi yang mudah dan senang dipelajari, menyokong capaian data dari pangkalan data, pengalaman penggunaan dan lain-lain lagi yang akan dibincangkan dengan lebih detail dalam Bab 4.

3.3 DESKRIPSI SISTEM DAN MODEL

Untuk membangunkan sistem, model contoh dan rujukan sistem rangkaian LAN diperlukan. Maklumat yang diperoleh daripada penemuan rujukan (Bab 2) telah dikumpulkan dan dinilai.

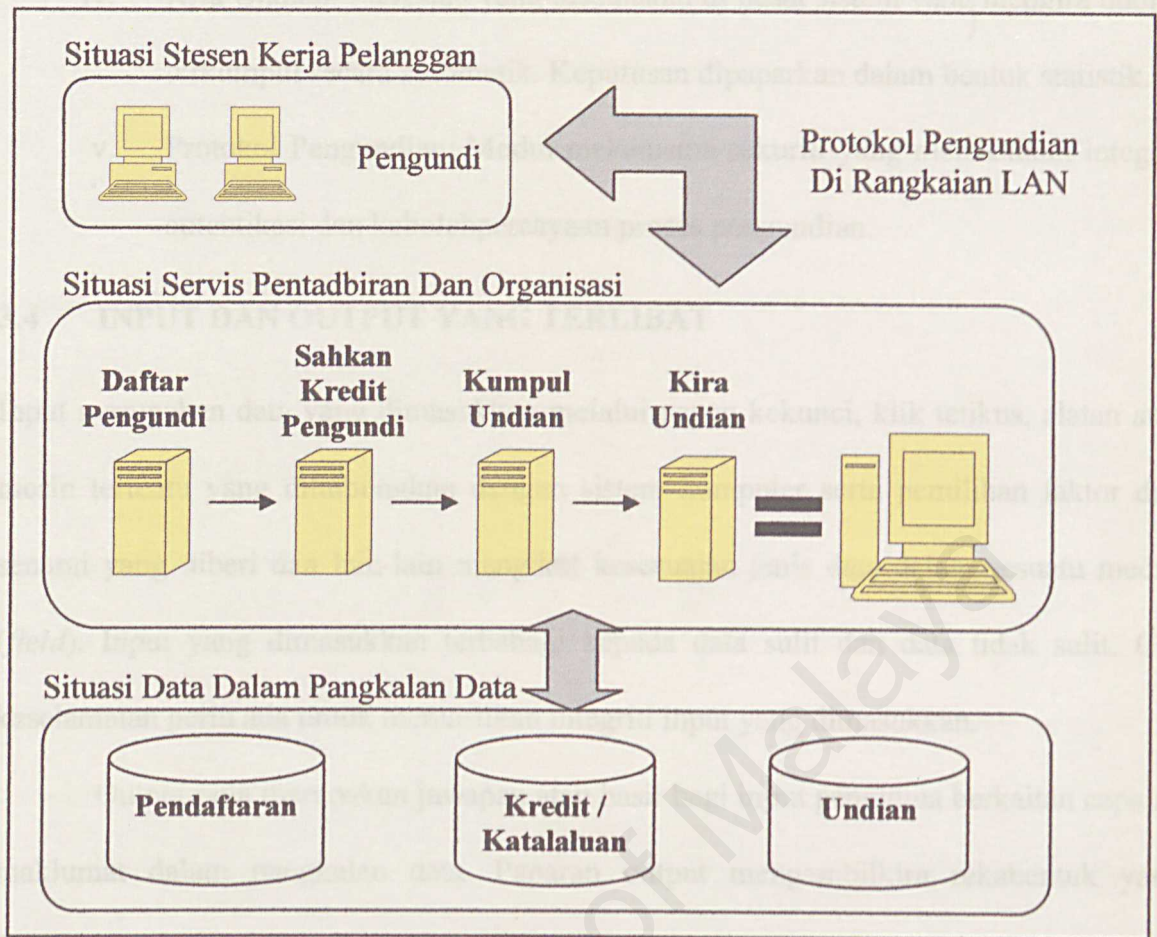
Mengikut perbandingan ke atas pilihanraya tradisi atau manual, sistem E-PUM secara umumnya menggunakan konsep yang hampir sama iaitu mempunyai ciri-ciri lapuk seperti mendaftar pengundi dan calon, mengesahkan identiti dan mengira undi. Perkara

yang membezakan kedua-dua prosedur adalah persekitaran dan kaedah pelaksanaan iaitu antara cara manual dan teknologi sistem komputer. Sebagaimana yang diketahui, cara manual yang dijalankan memerlukan bilangan pekerja yang ramai serta penggunaan kertas yang banyak. Di sinilah terletak kelebihan E-PUM yang dapat mengurangkan bilangan pekerja dan pembaziran kertas kerana hampir kesemua prosedur pilihanraya dijalankan melalui teknologi sistem dan rangkaian komputer.

Model sistem E-PUM adalah berdasarkan pentadbir dan pengundi sebagai pengguna sistem. Deskripsi pentadbir E-PUM adalah pihak HEP (Hal Ehwal Pelajar) bahagian pengurusan pilihanraya yang diberi autoriti untuk merekod, menghapus, mengemaskini dan menyelenggara data dalam sistem pangkalan data E-PUM. Pengundi pula adalah pelajar Universiti Malaya yang berdaftar dan berstatus aktif; kecuali pelajar Pusat Asasi Sains, Pra Akademi dan pelajar Pasca Ijazah (Sarjana). Pengundi akan diberi katalaluan (*password*) sebagai capaian ke sistem pengundian E-PUM.

3.3.1 Senibina Sistem Dan Spesifikasi Fungsian

Bagi operasi sub-sub proses dalam sesuatu pembangunan sistem, model senibina dan fungsian sistem diperlukan untuk memenuhi keperluan pengguna. Berpandukan pada deskripsi aliran pakej-pakej kerja atau sub-sub proses, sistem E-PUM akan dibahagikan kepada 3 situasi iteratif (pusingan Konsektif); seperti rajah berikut:



Rajah 3.1 Senibina Program Sistem E-PUM

Deskripsi kerja mengikut fungsian dalam Rajah 3.1 adalah seperti berikut:

- i. **Daftar Pengundi:** Modul fungsian yang membolehkan pentadbir sistem menjana dan mengemaskini senarai mereka yang berhak mengundi.
- ii. **Sahkan Kredit Pengundi:** Modul fungsian yang berlaku semasa proses mengundi bagi mengesahkan kredit (capaian). Juga untuk mengesan bilangan kemasukan (hanya sekali untuk seorang pengundi).
- iii. **Kumpul Undian:** Undian yang dihantar pengundi akan dihantar ke pangkalan data pusat dan dikumpul mengikut data-data tertentu.

- iv. Kira Undian: Fungsian yang disediakan di pusat sistem yang mengira undian terkumpul secara automatik. Keputusan dipaparkan dalam bentuk statistik.
- v. Protokol Pengundian: Modul mekanisma sekuriti yang memastikan integriti autentikasi dan kebolehpercayaan proses pengundian.

3.4 INPUT DAN OUTPUT YANG TERLIBAT

Input merupakan data yang dimasukkan melalui papan kekunci, klik tetikus, alatan atau mesin tertentu yang dihubungkan dengan sistem komputer serta pemilihan faktor dari senarai yang diberi dan lain-lain mengikut kesesuaian jenis data dalam sesuatu medan (*field*). Input yang dimasukkan terbahagi kepada data sulit dan data tidak sulit. Ciri keselamatan perlu ada untuk memastikan integriti input yang dimasukkan.

Output pula merupakan jawapan atau hasil bagi input pengguna berkaitan capaian maklumat dalam pangkalan data. Paparan output mengambil kira rekabentuk yang difahami oleh pengguna. Selain itu, tindakbalas terhadap input pengguna haruslah segera. Algoritma bagi Microsoft Access perlu menghasilkan gelintaran yang pantas dan tidak terdapat sebarang ralat. Sebelum sistem dibangunkan, lakaran carta aliran sistem harus direkabentuk di samping spesifikasi sistem yang terlibat dalam proses pembangunan.

3.5 SPESIFIKASI SISTEM

Sistem E-PUM dijangka mempunyai spesifikasi berikut:

- i. Antaramuka yang mudah difahami dan mempercepatkan tugas mengemaskini rekod.
- ii. Sistem keselamatan untuk menjamin keutuhan data dan kebolehpercayaan terhadap sistem.

- iii. Penghantaran output (undi) melalui rangkaian LAN dipastikan memenuhi kriteria sekuriti dan privasi yang ditentukan.
- iv. Membenarkan pembetulan data dibuat sebelum data disimpan.
- v. Membenarkan gelintaran dilakukan pada bila-bila masa.

Spesifikasi sistem merupakan perkara pokok yang mesti dipenuhi sebelum lain-lain tambahan ke atas sistem dilakukan.

3.6 OPERASI SISTEM

Sistem E-PUM bersifat '*standalone*' yang boleh beroperasi di luar rangkaian (*offline*) dengan menggunakan desktop atau komputer peribadi yang digunakan sebagai pelayan (*server*). Sistem operasi Windows 2000 dan ke atas adalah sesuai dan menyokong aplikasi E-PUM kerana menyediakan lebih banyak kemudahan rangkaian. Melalui penggunaan pakej Microsoft 2000, pelbagai ciri-ciri tambahan dapat dimasukkan ke dalam sistem.

3.7 METODOLOGI PEMBANGUNAN SISTEM

Aspek kejuruteraan perisian adalah sangat penting bagi memastikan langkah-langkah dalam proses pembangunan sistem dapat berjalan dengan teratur dan lancar. Dengan itu, satu model pembangunan perlulah diwujudkan. Terdapat banyak kaedah metodologi sistem yang boleh digunakan dalam kejuruteraan sistem seperti kaedah pembangunan prototaip, kaedah Kitar Hayat Pembangunan Sistem (*System Development Life Cycle*) yang mana kaedah ini juga dikenali sebagai Model Air Terjun, Model Politik, *Soft System Contingency* dan *Sosioteknikal Design*.

Kaedah-kaedah metodologi ini adalah untuk memastikan proses pembangunan dapat berjalan dengan lancar dan dapat memenuhi kehendak pengguna. Bagi sistem E-

PUM ini, kaedah Kitar Hayat Pembangunan Sistem atau Model Air Terjun telah dipilih sebagai garis panduan semasa pembangunan sistem ini.

Model Air Terjun mengandungi proses-proses yang tersusun bermula dari peringkat awal yang melibatkan fasa kajian hinggalah ke peringkat penyelenggaraan. Aturan fasa-fasa inilah yang dikenali sebagai Kitar Hayat Pembangunan Sistem.

3.7.1 Alasan Pendekatan Yang Dipilih

Pendekatan ini dipilih adalah berikutan alasan di bawah:

- a) Setiap kerja dapat dilakukan secara berperingkat-peringkat, maka suatu kerja dapat dilakukan dengan cara yang bersistematik dan teratur. Malah proses pembangunan adalah lebih cekap dan cepat.
- b) Pelaksanaan projek dapat dikawal dengan sempurna dan membolehkan kawalan kualiti bagi hasil-hasil yang dicapai dari projek pembangunan.
- c) Setiap tugas yang perlu dilaksanakan dalam setiap peringkat telah diberikan huraian yang sepenuhnya sebelum proses pembangunan sistem diimplementasi.
- d) Membolehkan penggunaan pendekatan yang berpiawaian bagi pengaturcaraan.
- e) Dapat memastikan keperluan bagi setiap peringkat dan dapat mengelakkan daripada berlaku kesilapan dan melebihi masa yang ditetapkan.
- f) Keseluruhan sistem dapat dibangunkan dengan lebih berwaspada agar boleh membaiki atau membetulkan sebarang ralat yang mungkin berlaku di setiap fasa.

3.7.2 Fasa-fasa Pembangunan Sistem SDLC

Terdapat 5 fasa utama bagi memastikan sesuatu perisian atau sistem dapat dibangunkan dengan lebih sistematik dan teratur. Fasa-fasa bagi SDLC adalah seperti berikut:

3.7.2.1 Fasa 1: Kajian Awal

Tujuan fasa ini adalah mengenalpasti masalah-masalah dan keperluan pengguna sistem serta menentukan skop projek. Melalui kajian ini juga banyak maklumat yang diperoleh daripada pelbagai sumber dapat dikumpul dan dinilai berpandukan keperluan sistem. Antara teknik-teknik yang diaplikasikan dalam kajian pembangunan sistem E-PUM ini ialah seperti perbincangan, carian di Internet, perpustakaan, bilik dokumen, Temuramah dan sebagainya.

3.7.2.2 Fasa 2: Analisis Sistem

Setelah maklumat dinilai, penganalisaan dilakukan ke atas sistem bagi mendapatkan keperluan sistem. Fasa ini dapat menspesifikasikan persekitaran sistem dengan lebih jelas, memperincikan lagi skop projek serta mengetahui perisian pembangunan sistem yang dapat menyokong sistem ini. Selain itu, fasa ini memudahkan proses membuat keputusan mengenai sistem kerana ia turut merangkumi fungsi-fungsi sistem secara menyeluruh yang membabitkan aliran input dan output serta struktur program yang akan dibina.

3.7.2.3 Fasa 3: Rekabentuk Sistem

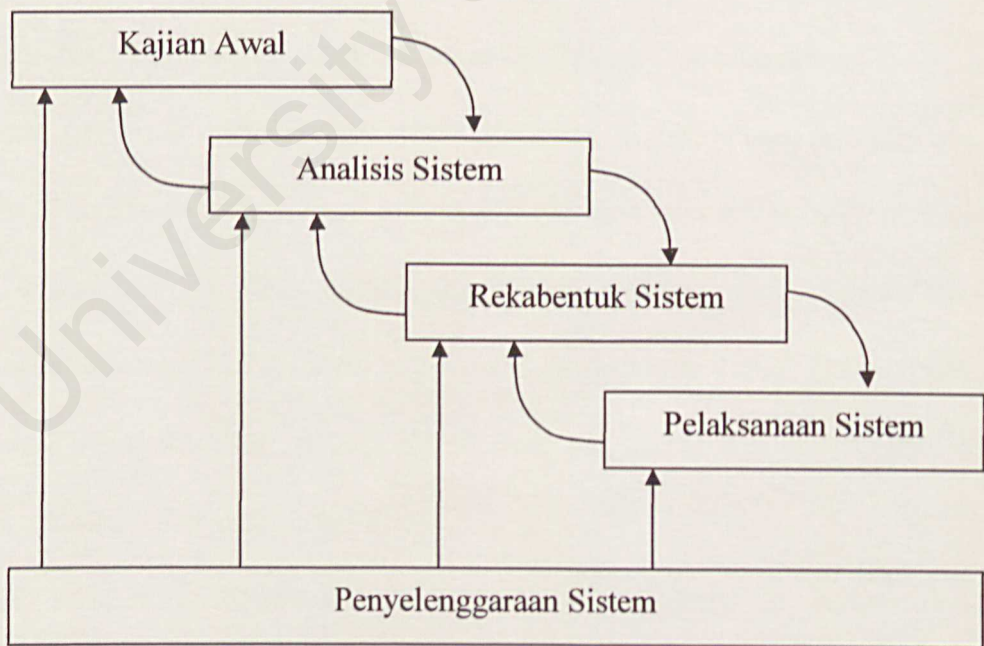
Fasa rekabentuk sistem merangkumi rekabentuk program, pangkalan data dan antaramuka pengguna. Ia merupakan fasa yang penting bagi proses pembangunan sesuatu sistem kerana ia mewakili logikal sistem dan berupaya berinteraksi dengan pengguna akhir sebagai satu perisian pengguna atau aplikasi. Penentuan fungsi-fungsi pada rekabentuk ini; sama ada pangkalan data atau antaramuka, akan memudahkan tugas-tugas implementasi sistem.

3.7.2.4 Fasa 4: Pelaksanaan Sistem

Melalui analisis dan fungsian yang diperoleh daripada fasa-fasa sebelumnya, sistem akan mula dilaksanakan dengan menggunakan perisian-perisian yang sesuai. Proses pengkodan juga termasuk dalam fasa pelaksanaan yang mengkehendaki penulisan aturcara mengikut keperluan perjalanan sistem.

3.7.2.5 Fasa 5: Penyelenggaraan Sistem

Fasa terakhir yang dijalankan setelah pembangunan sistem dilaksanakan ialah fasa penyelenggaraan, dimana proses selenggara sistem dari masa ke semasa serta membaikpulihan ralat yang terdapat pada sistem. Ini melibatkan pemerhatian menyeluruh ke atas perjalanan sistem agar matlamat asal pembangunan sistem tercapai melalui kejayaan sistem yang memenuhi keperluan pengguna.



Rajah 3.2 Model Air Terjun (SDLC)

Salah satu tugas utama perancang komputer sistem bagi sebuah Sistem Piliangaya Elektronik Universiti Malaysia (E-PUM) Komputer sistem menyediakan data dan pengetahuan, teknik dan kaedah (subagahuan yang ditunjukkan dalam Bab 3).

BAB 4: ANALISA KEPERLUAN SISTEM

Analisa keperluan merupakan satu proses yang melibatkan pengenalpastian keperluan-keperluan sistem. Ia menghasilkan pengiraan keperluan sistem yang akan digunakan untuk membangunkan sistem. Ia menghasilkan pengiraan keperluan sistem yang akan digunakan untuk membangunkan sistem. Ia menghasilkan pengiraan keperluan sistem yang akan digunakan untuk membangunkan sistem.

Analisa keperluan sistem juga terdiri daripada pengenalpastian tentang ciri-ciri sistem yang diperlukan untuk membangunkan sistem, termasuklah fungsi-fungsi peringkat awal yang diperlukan untuk membangunkan sistem. Ia menghasilkan pengiraan keperluan sistem yang akan digunakan untuk membangunkan sistem. Ia menghasilkan pengiraan keperluan sistem yang akan digunakan untuk membangunkan sistem.

Seperti yang telah ditunjukkan dalam bab yang sebelumnya, kajian awal dan analisa sistem merupakan langkah pertama dalam membangunkan kejayaan dan kelengkapan

4.1 PENGENALAN

Bahagian ini mengetengahkan perancangan keperluan sistem bagi terhadap Sistem Pilihanraya Elektronik Universiti Malaya (E-PUM). Keperluan sistem merangkumi alatan pembangunan, teknik dan kaedah (sebagaimana yang diterangkan dalam Bab 3), spesifikasi berfungsi dan spesifikasi yang bukan fungsian. Konsep alatan pembangunan sistem terbahagi kepada perkakasan dan perisian. Spesifikasi berfungsi adalah berkaitan dengan proses aliran data input dan output dalam persekitaran sistem manakala spesifikasi bukan fungsian melibatkan penambahan kriteria ke atas sistem.

4.2 DEFINISI ANALISA KEPERLUAN SISTEM

Analisa keperluan merupakan satu proses penganalisaan terhadap keperluan-keperluan sistem. Ia mengkehendaki pengkajian kelemahan pelaksanaan manual atau sistem sedia ada yang sedang dijalankan dan seterusnya menjarakkan satu perancangan serta konsep bagi menangani masalah-masalah yang timbul daripada kelemahan tersebut.

Analisa keperluan sistem juga terdiri daripada penganalisaan tentang khidmat-khidmat yang disediakan oleh sistem, kekangan-kekangan sistem dan matlamat sistem yang akan dijalankan. Di sini, kefahaman kepada perisian juga diperlukan bagi memahami maklumat-maklumat domain perisian, termasuklah fungsi-fungsi peringkat awal atau yang diperlukan dari semasa ke semasa, pra-rekabentuk antaramuka sistem serta prestasi sesuatu sistem yang dipilih.

Seperti yang telah diterangkan dalam bab yang sebelum ini, kajian awal dan analisa sistem merupakan langkah pertama dalam membentuk kejayaan dan kelancaran

sistem. Fasa peringkat awal atau disebut sebagai kejuruteraan keperluan ini mempunyai beberapa tujuan asas yang perlu dilakukan iaitu:

- i. Kenalpasti keperluan utama sistem
Amat penting dan harus dititikberatkan kerana tujuan asal pembangunan sistem adalah untuk memenuhi keperluan dan keselesaan pengguna. Setelah keperluan ini dikenalpasti, satu kajian dibuat untuk menentukan samada terdapat teknologi dan sumber untuk membangunkan sistem serta menentukan kekangan dan kesesuaian sistem.
- ii. Menentukan konsep sistem
Konsep sistem merangkumi penglibatan pengguna yang berkaitan dengan sistem melalui perbincangan dan pemerhatian bagi menentukan keperluan fungsian dan keperluan bukan fungsian serta kekangan sistem.
- iii. Menentukan perkakasan, perisian serta pangkalan data
Pemilihan perkakasan, perisian dan pangkalan data yang sesuai akan melicinkan proses pembangunan di samping pembangun dapat mempelajari bahasa pengaturcaraan yang pelbagai, kesesuaiannya mengikut situasi-situasi (*conditions*) tertentu.

4.3 KEPERLUAN SISTEM

Bagi memastikan sistem ini dapat beroperasi sepenuhnya dengan lancar dan menurut ketetapan dokumentasi keperluan, bahagian ini akan membincangkan tentang keperluan perkakasan dan perisian untuk pelaksanaan sistem. Kepentingan pemilihan perisian ini bertujuan bagi menjamin kemampuan dan sokongan bagi sistem di dalam usaha

mengimplementasikan objektif yang telah digariskan. Tambahan pula, ia dapat mengelakkan sebarang komplikasi kritikal yang boleh mengurangkan keberkesanan pengoperasian suatu sistem yang akan dibangunkan kelak. Justeru itu, beberapa faktor penting perlu diambilkira. Di antaranya ialah:

- i. Adakah spesifikasi perkakasan dan perisian komputer tersebut sesuai dengan keperluan sistem yang akan dibangunkan kelak.
- ii. Adakah perkakasan dan perisian komputer tersebut mudah untuk diperolehi, digunakan dan adakah ia melibatkan kos yang efektif.

Setelah analisa dan kajian awal dilakukan, berikut adalah perkakasan dan perisian yang akan diaplikasikan di dalam pembangunan sistem E-PUM:

4.3.1 Keperluan Perkakasan Pelayan (*Server*)

Berikut adalah beberapa perkakasan asas yang diperlukan oleh komputer pelayan bagi membolehkan sistem E-PUM beroperasi:

- i. Pemproses Pentium III 350 MHz
- ii. Memori 128 MB RAM
- iii. Cakera keras bersaiz 2.1 GB
- iv. Tetikus dan papan kekunci
- v. Pencetak
- vi. Pengimbas

4.3.2 Keperluan Perkakasan Pelanggan (*Client*)

Komputer pelanggan memerlukan perkakasan yang minima pada sesebuah komputer peribadi seperti yang berikut:

- i. Memori sekurang-kurangnya 32 MB

- ii. Tetikus dan papan kekunci
- iii. Rangkaian yang menghubungkannya dengan komputer pelayan.

4.3.3 Keperluan Perisian

Pemilihan perisian ini juga amat penting dalam membangunkan sesebuah sistem. Terdapat banyak bahasa pengaturcaraan di pasaran pada masa kini seperti Visual Basic, Visual J++, Visual C++, Java dan sebagainya. Walaubagaimanapun, bahasa pengaturcaraan Visual Basic 6.0 telah dipilih manakala Microsoft Access sebagai fungsian pangkalan data. Kemungkinan juga aplikasi ASP (*Active Server Pages*) turut digunakan bagi memudahkan pengkodan tertentu.

Secara asas, perisian Power Builder, Visual J++ dan Visual C++ tidak dipilih kerana tiada pendedahan dan kemahiran penggunaannya. Daripada kajian yang dibuat, kemampuan VB 6.0 adalah setanding dengan Power Builder. Java pula tidak dipilih kerana jika dibandingkan dengan Visual Basic, konsep aplikasinya adalah lebih sukar difahami. Di dalam pembangunan pelaksanaan kod, pemahaman pembangun dan pengaturcara sistem mengenai perisian dan pengaturcaraan adalah penting bagi membolehkan pembangun melaksanakan pelbagai fungsi-fungsi dan operasi dalam sistem dengan mudah.

Begitu juga dengan perisian yang melibatkan pangkalan data. Microsoft Access 2000 dipilih kerana ianya adalah lebih mudah difahami serta mempunyai pengalaman penggunaannya jika dibandingkan dengan perisian Microsoft SQL 7.0.

4.3.3.1 Visual Basic 6.0

Visual Basic 6.0 adalah bahasa pengaturcaraan yang konvensional serta digemari ramai pembangun dan pengaturcara sistem kerana ianya mempunyai ciri-ciri yang efektif. Ia berkonsepkan kelakuan objek; dimana antaramuka bergrafik dan pengkodan boleh dibina berpandukan objek-objek khas; maka tugas-tugas pelaksanaan menjadi lebih mudah.

Setiap fungsi yang dilakukan oleh objek akan dikodkan mengikut satu atau beberapa spesifikasi yang tertentu kerana penekanan akan diberi terhadap operasi objek tersebut bertindakbalas terhadap sesuatu keadaan. Masa untuk merekabentuk objek dan antaramuka juga dapat dikurangkan melalui penggunaan pengaturcaraan ini kerana VB 6.0 mempunyai pelbagai ciri-ciri yang menarik serta interaktif.

Di samping itu, VB 6.0 mampu menyokong pelbagai jenis pangkalan data seperti Microsoft Access, Foxpro, Informix, Paradox, Dbase dan lain-lain. Penggunaan Crystal Report 4.6 yang terdapat pada VB 6.0 membolehkan penjaan laporan dapat dibuat dengan mudah. Penghasilan juga adalah lebih cepat kerana data-data akan dicapai terus dari pangkalan data. Selain itu, terdapat beberapa kebaikan penggunaan Visual Basic 6.0:

- i. Menjamin keselamatan dan integriti data melalui sistem pengurusan pangkalan data yang dibangunkan di Microsoft Data Manager.
- ii. Capaian data dan komponen-komponen '*server-side*' (termasuk prosedur penstoran) untuk pelbagai pelayan-pelayan pangkalan data.
- iii. Sokongan Active X yang lengkap membolehkan integrasi dan automasi aplikasi lain, termasuk Microsoft Word, Excel dan aplikasi windows.
- iv. Mudah diintegrasikan dengan sistem pengurusan pangkalan data Microsoft Access 2000 tanpa perlu kepada perisian tambahan.

4.3.3.2 Microsoft Access 2000

Microsoft Access merupakan salah satu daripada pakej Microsoft Office bagi aplikasi pangkalan data. Ia paling mudah dipelajari serta boleh dikatakan asas bagi aplikasi penggunaan pangkalan data yang lain. Melalui bantuan perisian ini, rekabentuk bagi aliran data terhadap situasi input dan output dapat dilaksanakan dengan pelbagai teknik-teknik yang berkesan. Antara tujuan utama pangkalan data Access ialah merekabentuk jadual, borang pertanyaan dan juga laporan berkenaan transaksi data dan maklumat.

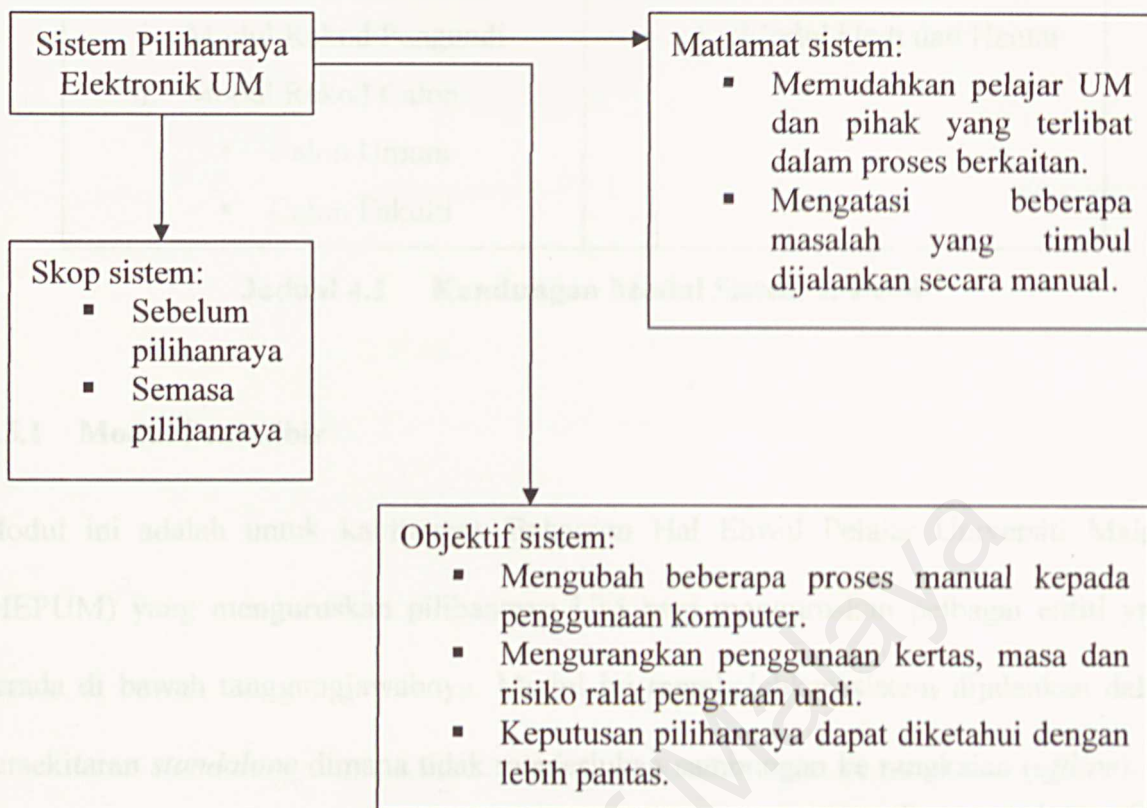
Terdapat beberapa kebaikan Access yang telah menggalakkan pemilihannya sebagai pangkalan data untuk sistem E-PUM, antaranya;

- i. Ia dapat dihubungkan dengan mudah terhadap perisian Visual Basic kerana ia dilengkapi oleh format-format fail (.Mdb) yang dapat berfungsi dengan baik apabila pangkalan data melibatkan kod-kod yang dapat memperbaiki penggunaan ingatan untuk prestasi sistem yang lebih baik.
- ii. Apabila membina jadual, saiz ruang boleh ditukar walaupun selepas jadual itu disimpan. Ciri ini agak sukar dilaksanakan bagi pangkalan data lain seperti M.SQL Server.
- iii. Ia mempunyai ciri-ciri sistem pengurusan pangkalan data hubungan (RDBMS) yang dapat memudahkan perekabentuk untuk merekabentuk pangkalan data hubungan, jadual, pertanyaan dan sebagainya.
- iv. Menyediakan satu alatan untuk *add on* bagi memindahkan satu pangkalan data Access ke persekitaran SQL Server dengan tujuan meningkatkan saiz storan. Alatan ini dikenali sebagai *Upsiring Wizard*.

- v. Boleh digunakan sebagai sebuah pangkalan data dalam bentuk pelayan/pelanggan atau sistem senibina *n-tier*.
- vi. Menyediakan pemacu *Open Database Connectivity* memudahkan perolehan data dari sistem pelanggan-pelayan dan turut melaksanakan pengabstrakan antara pangkalan data dengan aplikasi di dalam pangkalan data.
- vii. Mudah diintegrasikan dengan kod-kod Microsoft Visual Basic 6.0 dimana ia mempunyai satu format fail yang dipanggil MDB.
- viii. Bahasa pertanyaan bagi pangkalan data iaitu *Structure Query Language (SQL)* boleh digunakan untuk membuat pertanyaan bagi mencapai maklumat yang dikehendaki dan terkandung di dalam pangkalan data Access.

4.4 MODEL KONSEPSUAL

Bagi memudahkan pembinaan keperluan fungsian sistem, model konseptual diadaptasikan bagi menggambarkan matlamat asas sistem dibina. Model konseptual menerangkan tentang keseluruhan konsep yang digunakan dalam pembangunan Sistem Pilihanraya Elektronik Universiti Malaya. Ini memberi gambaran kasar tentang kandungan dan konsep yang akan digunakan. Model konseptual ini dibina dalam peringkat permulaan pembangunan dan dijadikan sebagai panduan bagi proses analisis, rekabentuk dan implementasi.



Rajah 4.1 Model Konseptual

4.5 KEPERLUAN DAN SPESIFIKASI FUNGSIAN

Keperluan fungsian adalah merujuk kepada fungsi-fungsi yang diperlukan bagi operasi sesebuah sistem. Ia menspesifikasikan fungsian bagi pelaksanaan-pelaksanaan tertentu untuk penyelesaian yang dibangunkan serta keputusannya terhadap suatu keadaan. Maka, ia juga dapat menggambarkan interaksi di antara sistem dengan persekitarannya.

Bagi pemodelan sistem E-PUM ini, terdapat dua komponen yang dikenalpasti bertindak sebagai keperluan fungsian; iaitu modul pentadbir dan modul pengundi. Struktur sistem akan dibangunkan menurut capaian pengguna tersebut ke atas setiap modul. Berikut adalah jadual yang memaparkan kandungan setiap modul:

| <u>MODUL PENTADBIR</u> | <u>MODUL PENGUNDI</u> |
|--|------------------------------|
| I. Modul Rekod Pengundi II. Modul Rekod Calon <ul style="list-style-type: none"> ▪ Calon Umum ▪ Calon Fakulti | I. Modul Undi dan Hantar |

Jadual 4.1 Kandungan Modul Sistem E-PUM

4.5.1 Modul Pentadbir

Modul ini adalah untuk kakitangan Bahagian Hal Ehwal Pelajar Universiti Malaya (HEPUM) yang menguruskan pilihanraya UM bagi menguruskan pelbagai entiti yang berada di bawah tanggungjawabnya. Modul ini membolehkan sistem dijalankan dalam persekitaran *standalone* dimana tidak memerlukan sambungan ke rangkaian (*offline*). Ini adalah kerana operasian pentadbir dijalankan sebelum pilihanraya bermula. Proses-proses hanya melibatkan menu penambahan dan penghapusan rekod pengundi dan rekod calon oleh pentadbir dalam komputer pelayan. Maka tidak memerlukan sebarang kesinambungan dengan mana-mana komputer pelanggan.

Sebelum dibenarkan membuat capaian ke sistem, pentadbir harus menginput katanama dan katalaluan yang sah sebagai prosedur login.

Terdapat dua sub modul bagi modul pentadbir, iaitu modul rekod pengundi dan modul rekod calon. Rekod pengundi adalah data-data bagi pelajar UM yang layak mengundi manakala rekod calon adalah pelajar UM yang bertanding bagi pilihanraya.

Pentadbir sistem ini memerlukan katalaluan sebelum dibolehkan memasuki serta mencapai data-data dalam sistem E-PUM. Setelah pentadbir melepasi tahap login, pentadbir diberi pilihan sama ada ke menu rekod pengundi atau ke menu rekod calon.

4.5.1.1 Modul Rekod Pengundi

Modul ini mengandungi beberapa pecahan sub menu di bawahnya. Menu-menu ini akan digunakan sepenuhnya oleh pentadbir sistem, seperti berikut:

- i. Menu memasukkan rekod baru pengundi, dimana pengundi sistem E-PUM ini dispesifikkan kepada pelajar-pelajar UM di bawah status tertentu, sebagaimana yang telah diterangkan dalam Bab 1.
- ii. Menu menghapuskan rekod serta mengemaskini rekod.
- iii. Ruangan templet bagi kemasukan data-data yang perlu.

4.5.1.2 Modul Rekod Calon

Modul ini mengandungi 2 sub modul yang diuruskan oleh pentadbir bagi membuat proses penambahan dan penghapusan data, iaitu rekod bagi calon umum dan calon fakulti:

- i. Calon umum:
 - a) Terdapat menu-menu lazim iaitu menu penambahan dan penghapusan data.
 - b) Ruangan templet bagi kemasukan data-data yang perlu.
- ii. Calon fakulti:
 - a) Juga terdapat menu-menu lazim iaitu menu penambahan dan penghapusan data.
 - b) Data dimasukkan menurut fakulti tertentu dimana setiap fakulti akan mempunyai 2 orang wakil pelajar.
 - c) Ruangan templet bagi kemasukan data-data yang perlu.

4.5.2 Modul Pengundi

Modul ini hanya merangkumi penglibatan pengundi berautoriti bagi membuat capaian ke atas sistem E-PUM. Sekiranya kredential pengundi adalah sah, pangkalan data akan menggelintar maklumat pada katanama pengundi, iaitu nombor matrik pelajar bagi menghubungkan pengundi ke menu borang tertentu mengikut fakulti masing-masing .

Operasian sistem bagi pengundi dijalankan semasa pilihanraya. Dengan itu, modul ini memerlukan sistem dijalankan dalam persekitaran pelayan/pelanggan dimana sambungan ke rangkaian tertentu dilaksanakan bagi membolehkan pengundi bebas membuat capaian di beberapa kawasan dalam universiti. Proses-proses bagi pengundi hanya melibatkan menu mengundi dan menghantar undian.

4.5.2.1 Modul Mengundi Dan Hantar Undian

Modul ini membolehkan pengguna memilih calon dengan menanda pada tempat yang disediakan dan kemudian menghantar undian tersebut. Menu-menu utama yang terdapat pada modul ini ialah:

- i. Menu login dengan menginput nombor matrik dan katalaluan.
- ii. Menu bagi paparan calon umum dan calon fakulti.
- iii. Menu bagi menanda atau memangkah calon-calon yang dipilih.
- iv. Menu bagi penghantaran undian.

Undian yang dibuang pengundi akan dihantar ke pangkalan data setelah pengundi keluar dari sistem. Ketika ini, keperluan fungsian bagi prosedur asas sistem E-PUM yang merangkumi modul-modul pentadbir dan pengundi telah selesai dijalankan.

4.6 KEPERLUAN DAN SPESIFIKASI BUKAN FUNGSIAN

Keperluan bukan fungsian adalah merupakan faktor-faktor tambahan bagi sistem dan persekitarannya yang boleh diadaptasikan untuk pembangunan sistem. Ciri-ciri yang dispesifikasikan sebagai bukan fungsian ini dapat meningkatkan lagi kelancaran dan keutuhan sistem serta mampu menarik minat pengguna melalui kaedah yang betul. Antara keperluan bukan fungsian yang dibangunkan dalam sistem E-PUM ialah:-

- i. Antaramuka yang mesra pengguna
Antaramuka direkabentuk dalam persekitaran yang mesra pengguna serta mempunyai menu-menu yang dapat membantu pengguna seperti butang, arahan-arahan dalam bahasa tabii yang ringkas dan manual pengguna.
- ii. Pembetulan input
Sistem membenarkan input dibetulkan dengan mudah sekiranya terdapat kesalahan semasa kemasukan data.
- iii. Kemudahan penyelenggaraan
Membolehkan sistem diselenggarakan dari masa ke semasa bagi memastikan segala masalah dapat dikenalpasti dan dapat diselesaikan dengan segera. Ini amat penting bagi memastikan kejayaan sistem yang telah dibangunkan.
- iv. Penyahsilapan
Sebarang ralat yang wujud dalam sistem dapat diperbetulkan dengan mudah.

Di dalam rekabentuk sistem, sistem merupakan yang telah direka, dan akan dilaksanakan. Rekabentuk sistem adalah proses yang digunakan untuk menentukan dan mendefinisikan sistem. Antara konsep utama dalam rekabentuk sistem adalah rekabentuk

BAB 5: REKABENTUK SISTEM

Fasa ini juga melibatkan rekabentuk pengaliran data yang akan menyimpan semua data sistem. Selain itu, fasa ini juga melibatkan rekabentuk sistem yang akan menentukan bagaimana sistem akan beroperasi. Rekabentuk sistem juga menggambarkan data yang akan digunakan dalam sistem. Rekabentuk sistem boleh digambarkan melalui pelbagai teknik seperti paparan kegunaan, carta alir, diagram aliran data, carta hierarki, dan sebagainya.

5.2. ANALISA BERSTRUKTUR

Konsep analisa berstruktur ini digunakan dengan meluas dalam bidang analisa, rekabentuk dan pengiraan. Analisa berstruktur memberi pendekatan yang mensiratkan logik spesifikasi-spesifikasi keperluan sistem yang dihasilkan oleh juranalis sistem. Spesifikasi keperluan ini dibina sebagai satu ciri modul pemrosesan yang teratur.

Projek E-PeM ini dijalankan dengan menggunakan penggunaan konsep dan kelebihan analisa berstruktur. Maka, satu pendekatan yang sangat lazim melalui penggunaan kaedah ini ialah kaedah modul-modul berstruktur serta aliran-aliran

5.1 PENGENALAN

Di dalam fasa rekabentuk sistem, semua maklumat yang telah dinilai dari fasa kajian awal dan analisa sistem akan digunakan untuk menentukan rekabentuk logikal sistem. Antara konsep utama dalam rekabentuk sistem adalah rekabentuk antaramuka pengguna. Ia sangat penting kerana merupakan perantara di antara pengguna dengan sistem. Selain daripada itu, antaramuka juga berperanan sebagai panduan kepada pengguna bagi memahami prosedur sistem.

Fasa ini juga melibatkan rekabentuk pangkalan data yang akan menyimpan semua data sistem. Suatu rekabentuk pangkalan data yang baik adalah asas kepada rekabentuk sistem yang sempurna. Sebagai tambahan, rekabentuk sistem juga menggambarkan data-data yang diinput ke dalam storan. Kesemua rekabentuk sistem boleh digambarkan melalui pelbagai teknik seperti pepohon keputusan, carta aliran, diagram aliran data, carta hierarki dan sebagainya.

5.2 ANALISA BERSTRUKTUR

Konsep analisa berstruktur ini digunakan dengan meluas dalam bidang analisa, rekabentuk dan pengaturcaraan. Analisa berstruktur memberi pendekatan yang menstruktur secara logik spesifikasi-spesifikasi keperluan sistem yang dihasilkan oleh juruanalisis sistem. Spesifikasi keperluan ini diformulasikan sebagai satu ciri modul pemprosesan yang teratur.

Projek E-PUM ini dijalankan dengan mengambil kira penggunaan konsep dan kelebihan analisa berstruktur. Maka, satu pendekatan yang sangat lazim melalui penggunaan kaedah ini ialah kaedah modul-modul berstruktur serta alatan-alatan

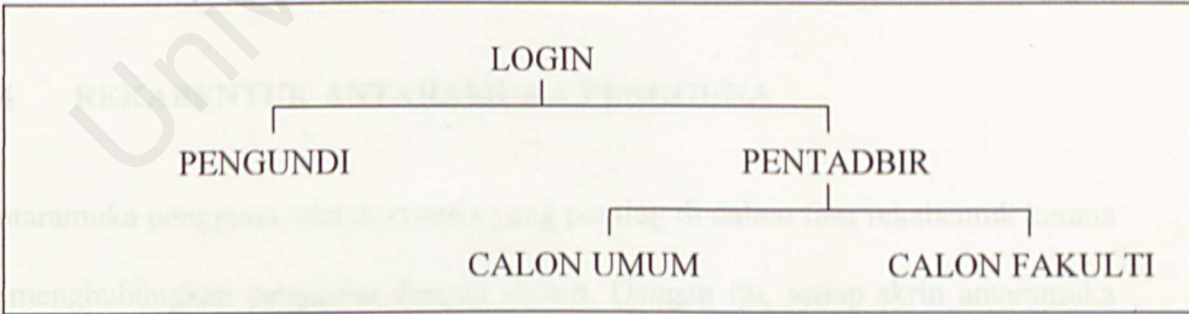
tertentu dan teknik-teknik yang sesuai dilaksanakan terhadap E-PUM. Rajah-rajah bermodul bagi analisa berstruktur dibina mengikut spesifikasi fungsian sistem ini.

5.3 PRINSIP REKABENTUK STRUKTUR PROGRAM

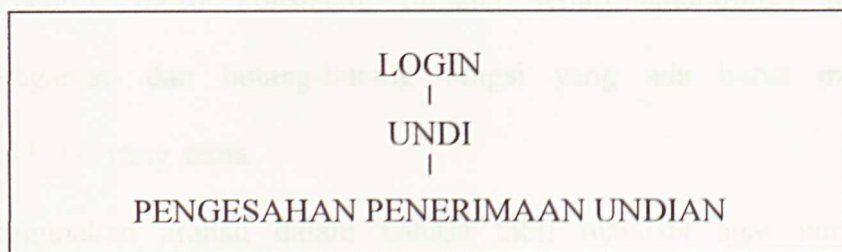
Rekabentuk struktur program adalah merangkumi struktur keseluruhan sistem mengikut spesifikasi tertentu. Bagi rekabentuk sistem ini, struktur program membahagikan fungsi-fungsi yang akan dioperasikan dalam sistem kepada dua jenis kategori iaitu fungsi pihak pengurusan dan fungsi pengundi. Pihak pengurusan melibatkan kakitangan yang dilantik sebagai pentadbir sistem; dimana pentadbir ini diberi autoriti untuk menambah, menghapus dan mengemaskini data. Pengundi pula adalah yang menggunakan sistem pada tahap yang dibataskan, iaitu pengguna ini tidak boleh mencapai data-data melalui pangkalan data secara tidak sah.

Rekabentuk Sistem Pilihanraya Elektronik Universiti Malaya ini dibahagikan kepada 2 peringkat iaitu:

- i. Rekabentuk antaramuka pengguna
- ii. Rekabentuk pangkalan data



Rajah 5.1 Carta Struktur Program Bagi Pentadbir Sistem



Rajah 5.2 Carta Struktur Program Bagi Pengundi

5.3.1 Modul Bagi Pengesahan Pengguna Sistem

Modul ini digunakan untuk mengenalpasti dan memeriksa pengesahan kredential pengguna yang dibenarkan untuk membuat capaian ke atas data. Pengguna yang mempunyai autoriti terhadap sistem ialah pentadbir yang bertugas serta pengundi; iaitu pelajar UM dengan status tertentu.

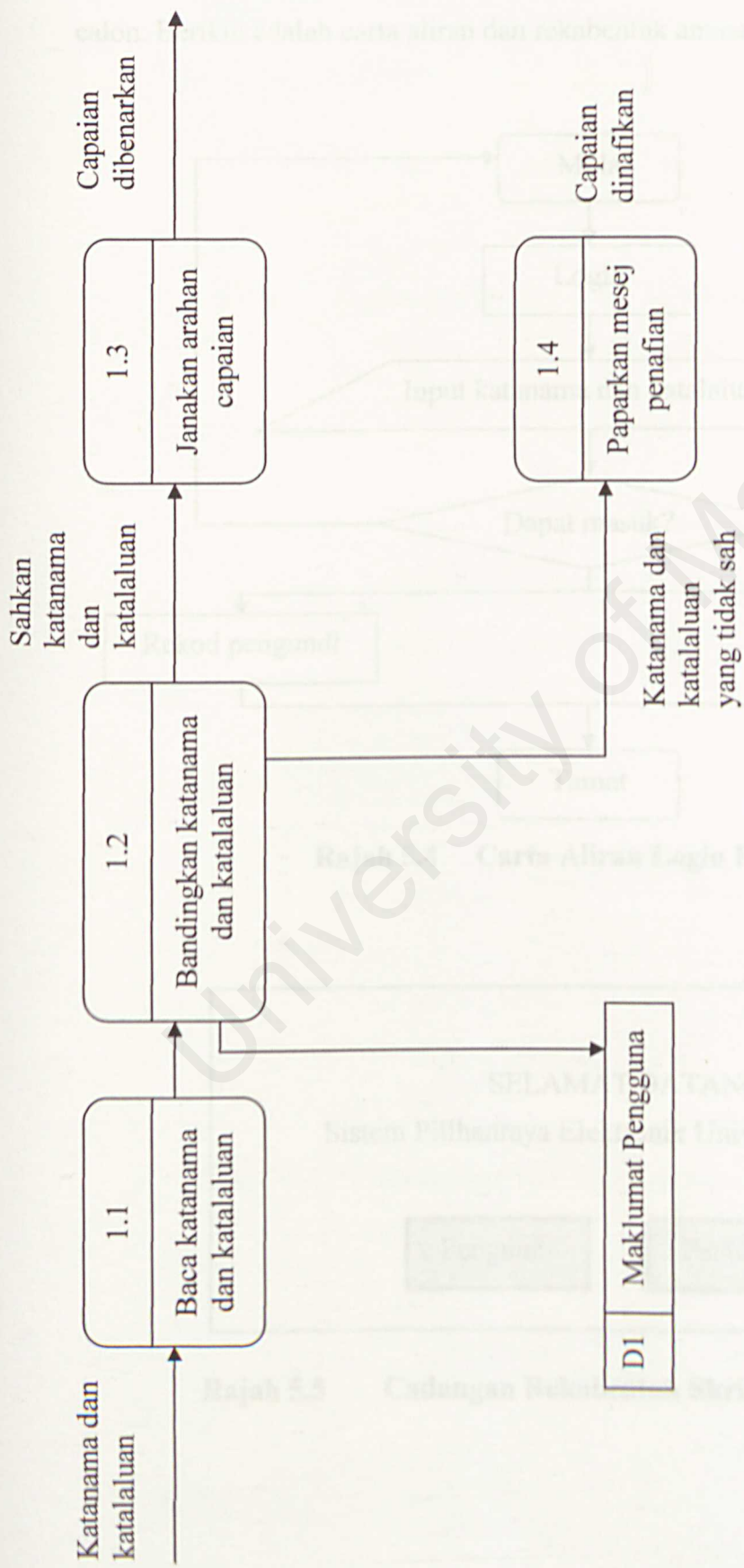
Pentadbir dan pengundi-pengundi mempunyai katanama dan katalaluan yang berlainan bagi memastikan sekuriti berada pada tahap yang terkawal. Sekiranya katanama atau katalaluan yang dimasukkan adalah tidak sah, maka sistem akan memaparkan mesej penafian dan pengguna tidak dapat membuat capaian ke atas sistem. Diagram Aliran Data atau *Data Flow Diagram* (DFD) pada rajah 5.3 mewakili prosedur aliran data bagi proses login pengguna sistem.

5.4 REKABENTUK ANTARAMUKA PENGGUNA

Antaramuka pengguna adalah kriteria yang penting di dalam fasa rekabentuk kerana ia menghubungkan pengguna dengan sistem. Dengan itu, setiap skrin antaramuka mesti direkabentuk dengan baik, menarik serta mudah difahami agar pengguna sistem mampu mengendalikan sistem tersebut dengan baik dan cekap. Ciri-ciri rekabentuk yang baik bagi sistem pilihanraya elektronik adalah seperti berikut:-

- i. Rekabentuk mesti konsisten, dimana setiap antaramuka mempunyai keseragaman dan butang-butang fungsi yang ada harus memberikan tindakbalas yang sama.
- ii. Menggunakan arahan dalam bahasa tabii manusia agar ianya mudah difahami oleh pengguna.
- iii. Penggunaan warna yang tidak terlalu banyak.
- iv. Tidak memerlukan ciri-ciri yang banyak kerana antaramukanya mesti ringkas dan mudah.

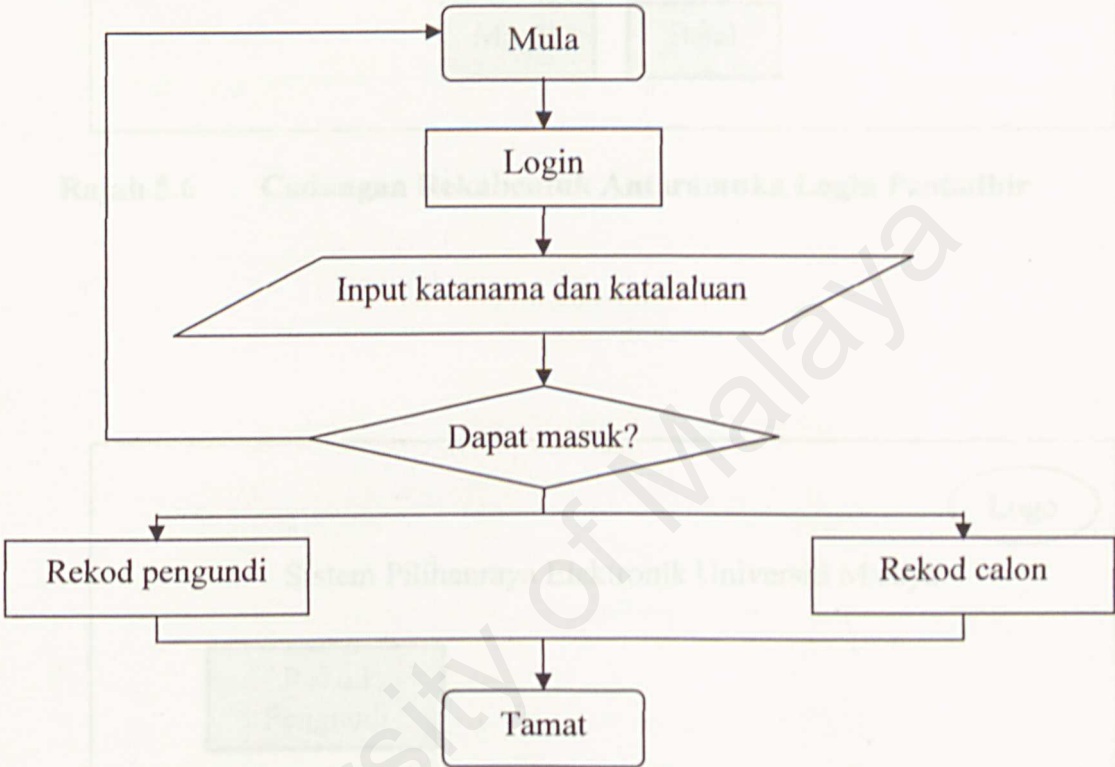
Mengikut maklumat yang diperoleh dalam fasa analisa keperluan sistem, terdapat dua modul utama dalam sistem E-PUM iaitu modul pentadbir dan modul pengundi.



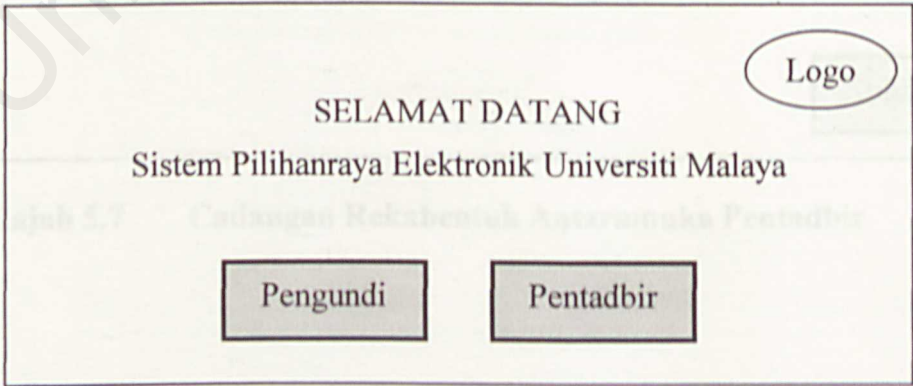
Rajah 5.3 Diagram Aliran Data Login Pengguna E-PUM

5.4.1 Modul Pentadbir

Pentadbir adalah orang yang dibenarkan melakukan tugas-tugas seperti penambahan, penghapusan dan pengemaskinian bagi rekod pengundi dan rekod calon. Berikut adalah carta aliran dan rekabentuk antaramuka bagi modul pentadbir:



Rajah 5.4 Carta Aliran Login Pentadbir



Rajah 5.5 Cadangan Rekabentuk Skrin Selamat Datang

Logo

Sistem Pilihanraya Elektronik Universiti Malaya

Katanama :

Katalaluan :

Masuk Batal

Rajah 5.6 Cadangan Rekabentuk Antaramuka Login Pentadbir

Logo

Sistem Pilihanraya Elektronik Universiti Malaya

Rekod Pengundi

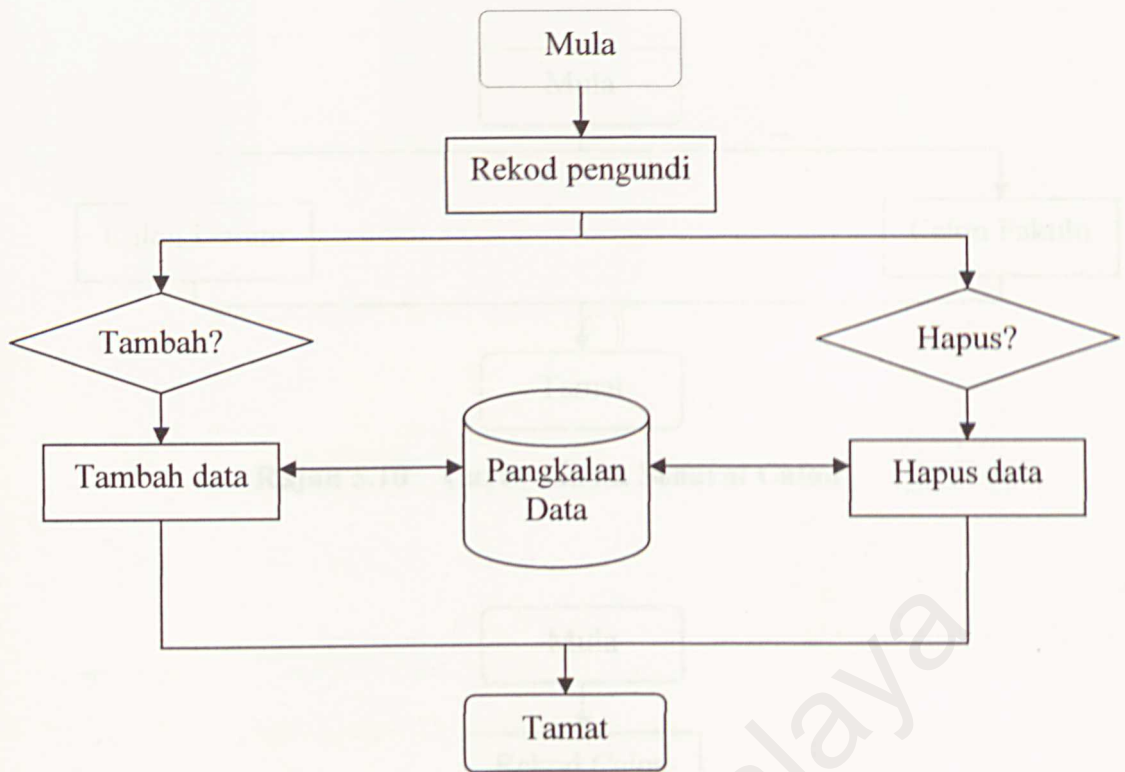
Rekod Calon

Calon Umum

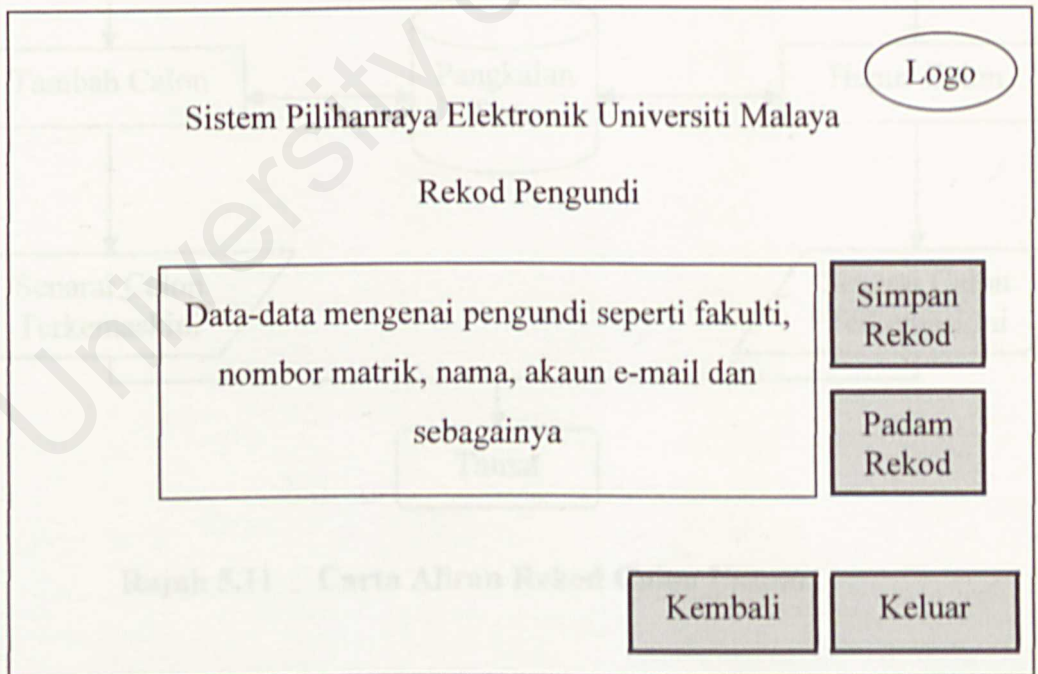
Calon Fakulti

Keluar

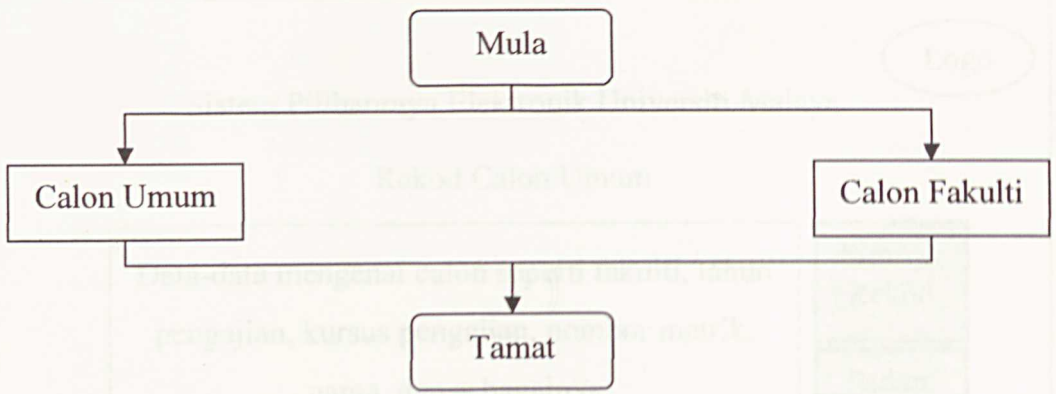
Rajah 5.7 Cadangan Rekabentuk Antaramuka Pentadbir



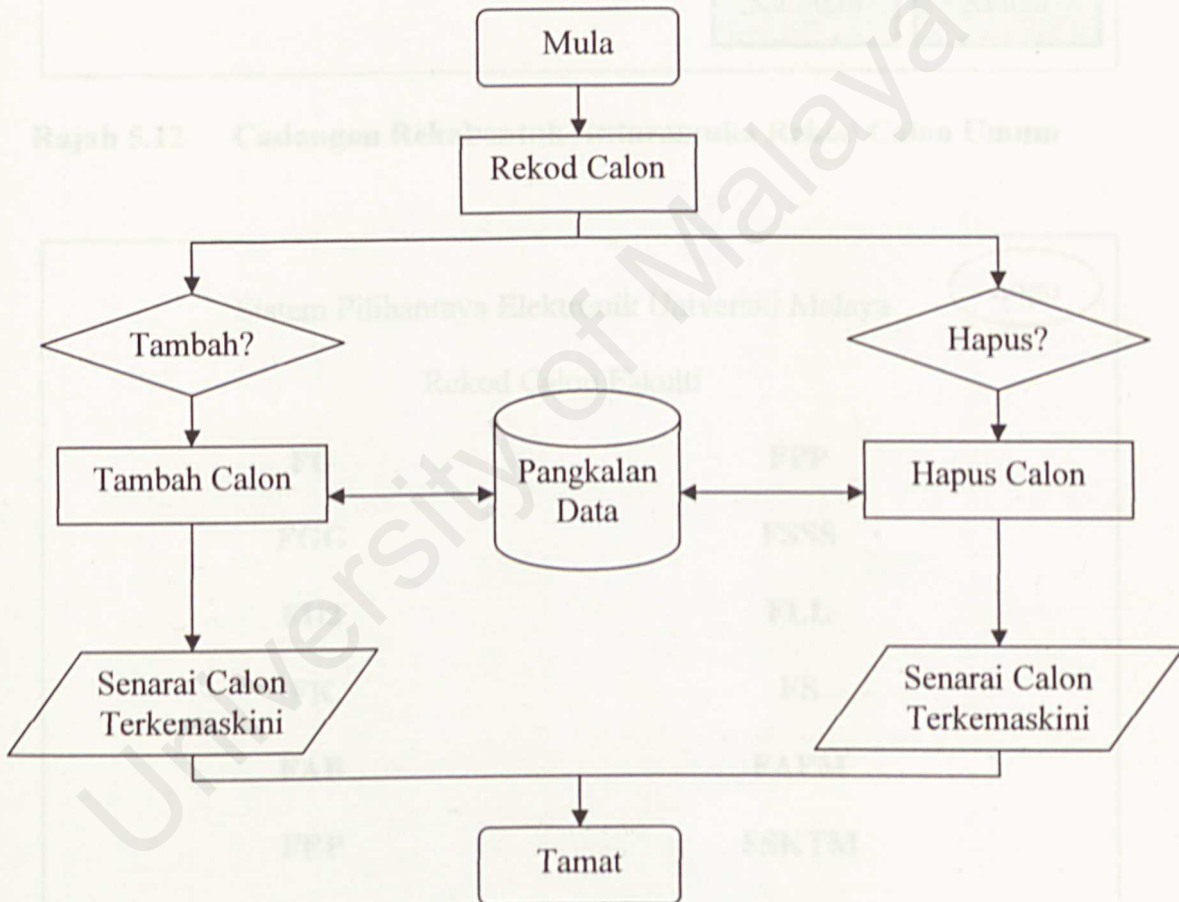
Rajah 5.8 Carta Aliran Rekod Pengundi



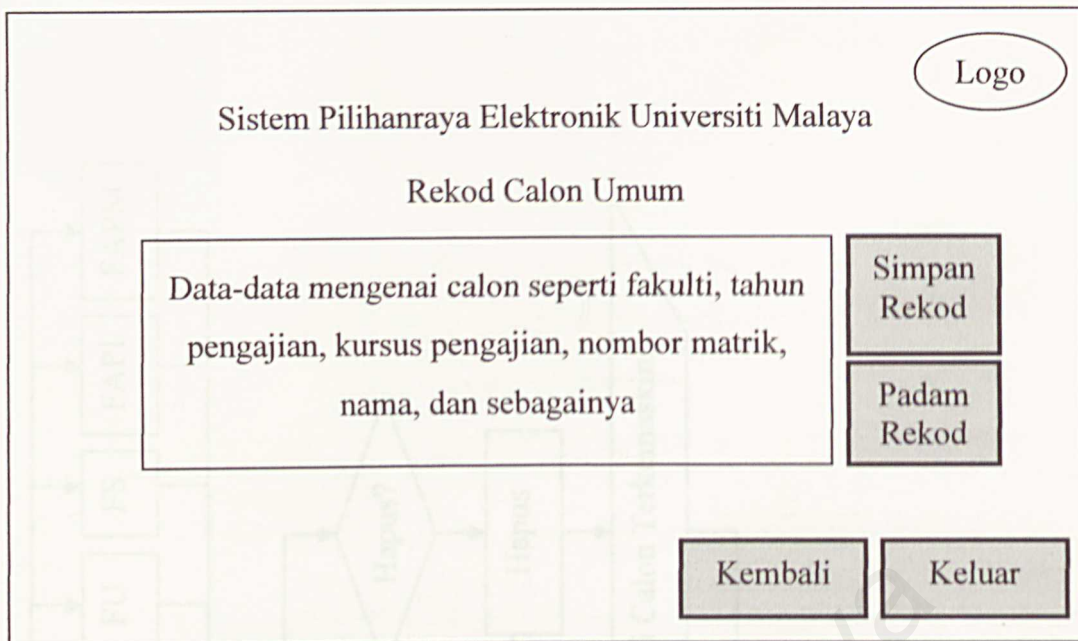
Rajah 5.9 Cadangan Rekabentuk Antaramuka Rekod Pengundi



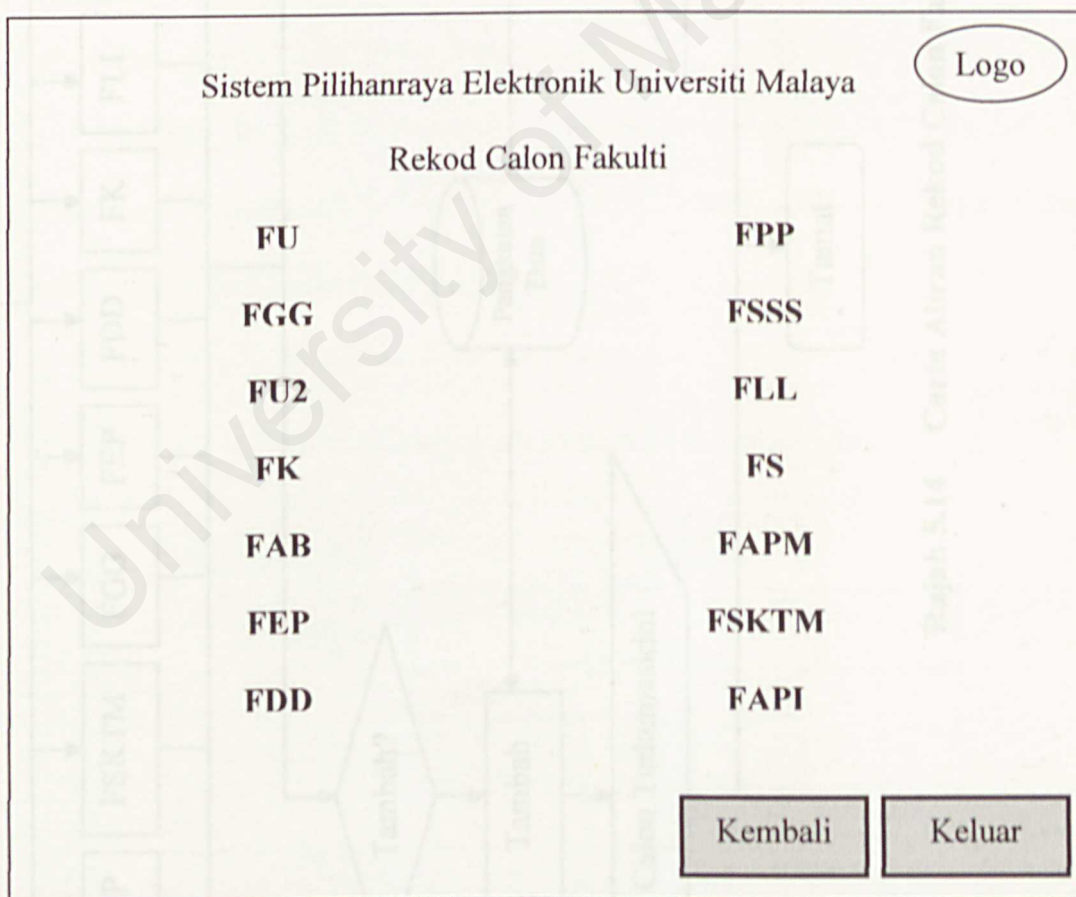
Rajah 5.10 Carta Aliran Senarai Calon



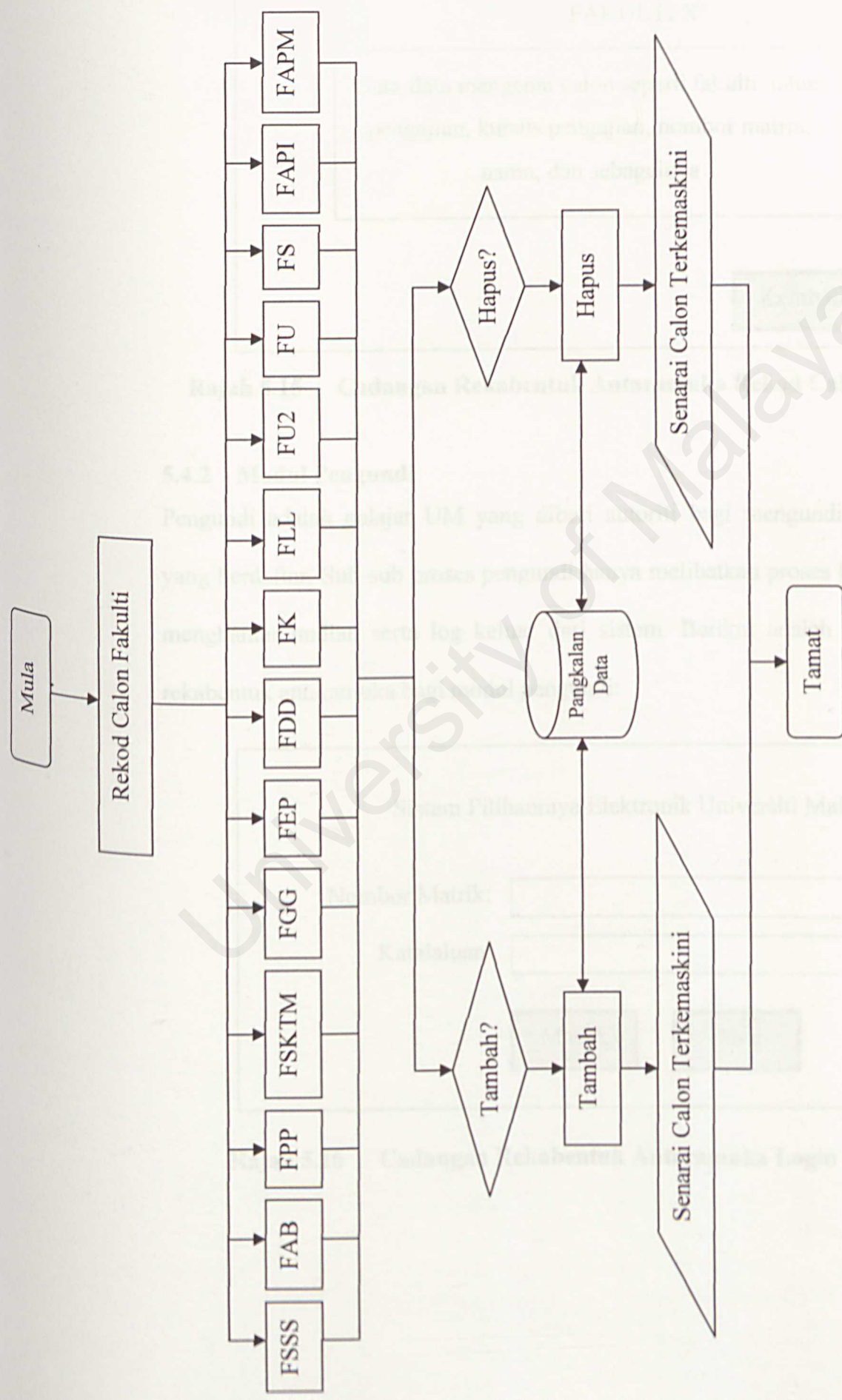
Rajah 5.11 Carta Aliran Rekod Calon Umum



Rajah 5.12 Cadangan Rekabentuk Antaramuka Rekod Calon Umum



Rajah 5.13 Cadangan Rekabentuk Antaramuka Rekod Calon Fakulti I



Rajah 5.14 Carta Aliran Rekod Calon Fakulti

Sistem Pilihanraya Elektronik Universiti Malaya

Logo

Rekod Calon Fakulti
FAKULTI X

Data-data mengenai calon seperti fakulti, tahun pengajian, kursus pengajian, nombor matrik, nama, dan sebagainya

Simpan Rekod
Padam Rekod

KembaliKeluar

Rajah 5.15 Cadangan Rekabentuk Antaramuka Rekod Calon Fakulti II

5.4.2 Modul Pengundi

Pengundi adalah pelajar UM yang diberi autoriti bagi mengundi sebarang calon yang berdaftar. Sub-sub proses pengundi hanya melibatkan proses login, mengundi, menghantar undian serta log keluar dari sistem. Berikut adalah carta aliran dan rekabentuk antaramuka bagi modul pengundi:

Sistem Pilihanraya Elektronik Universiti Malaya

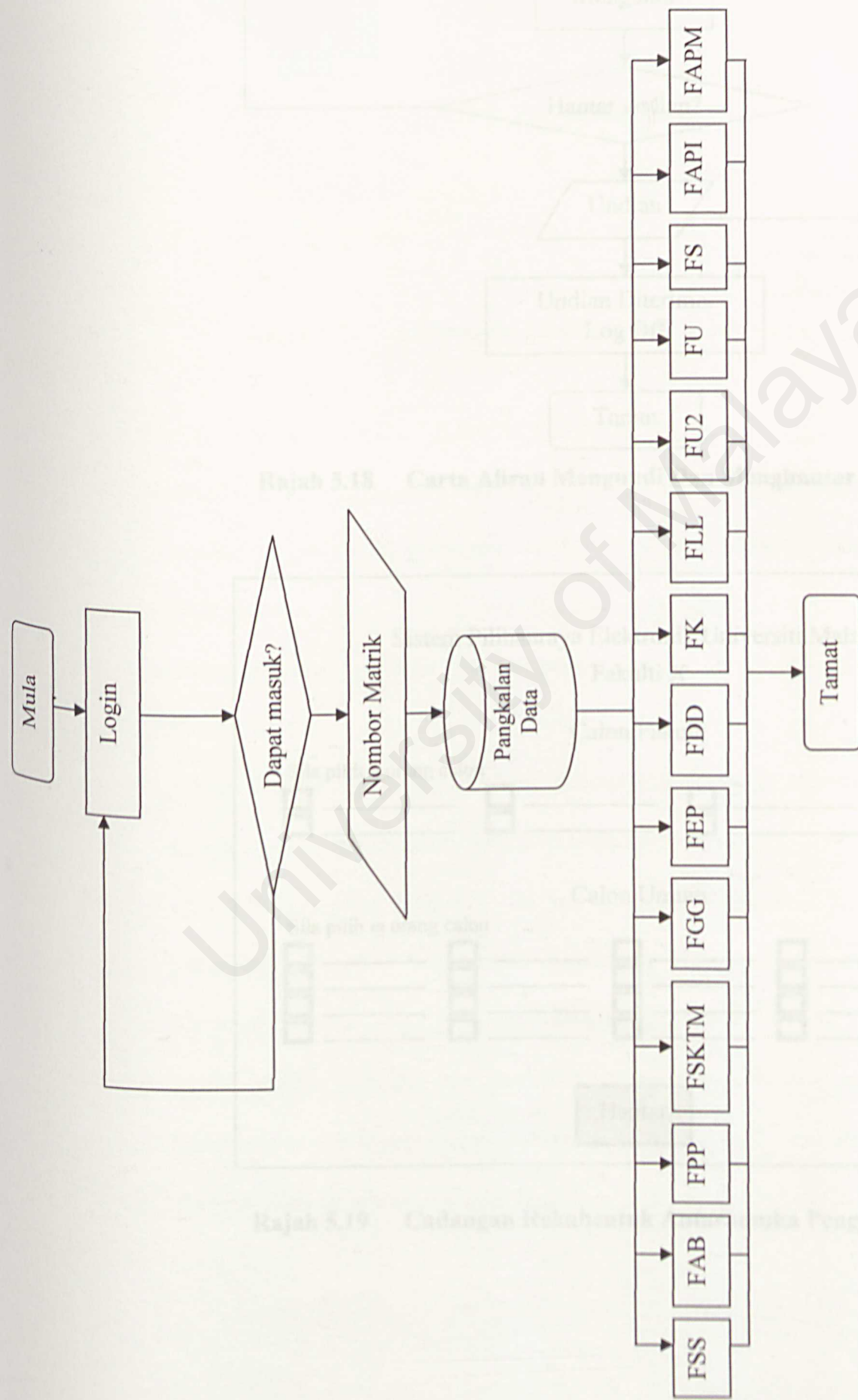
Logo

Nombor Matrik:

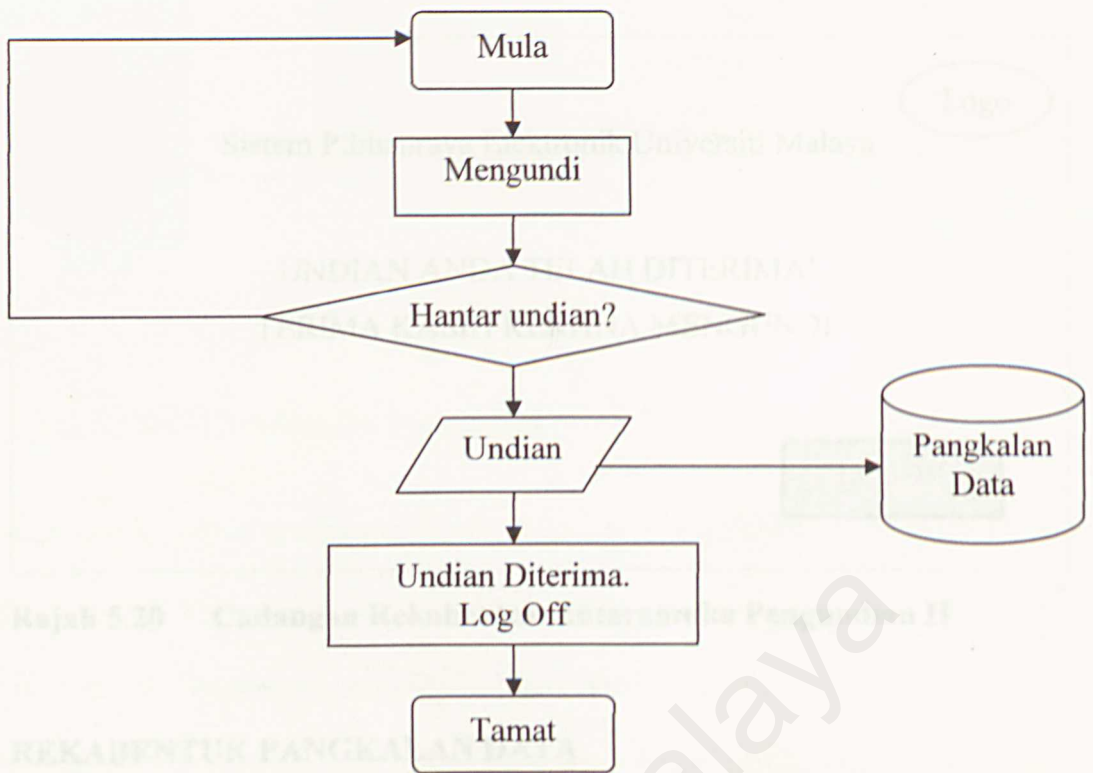
Katalaluan:

MasukBatal

Rajah 5.16 Cadangan Rekabentuk Antaramuka Login Pengundi



Rajah 5.17 Carta Aliran Login Pengundi



Rajah 5.18 Carta Aliran Mengundi Dan Menghantar Undian

Logo

Sistem Pilihanraya Elektronik Universiti Malaya

Fakulti X

Calon Fakulti

Sila pilih n orang calon

☐ _____
☐ _____

☐ _____
☐ _____

☐ _____
☐ _____

Calon Umum

Sila pilih m orang calon

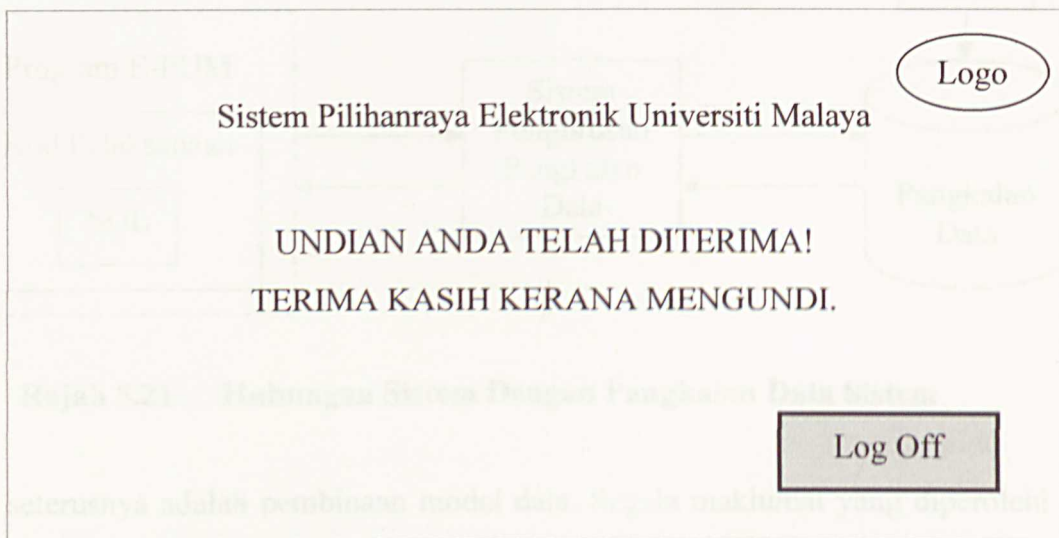
☐ _____
☐ _____
☐ _____
☐ _____

☐ _____
☐ _____
☐ _____
☐ _____

☐ _____
☐ _____
☐ _____
☐ _____

☐ _____
☐ _____
☐ _____
☐ _____

Rajah 5.19 Cadangan Rekabentuk Antaramuka Pengundian I

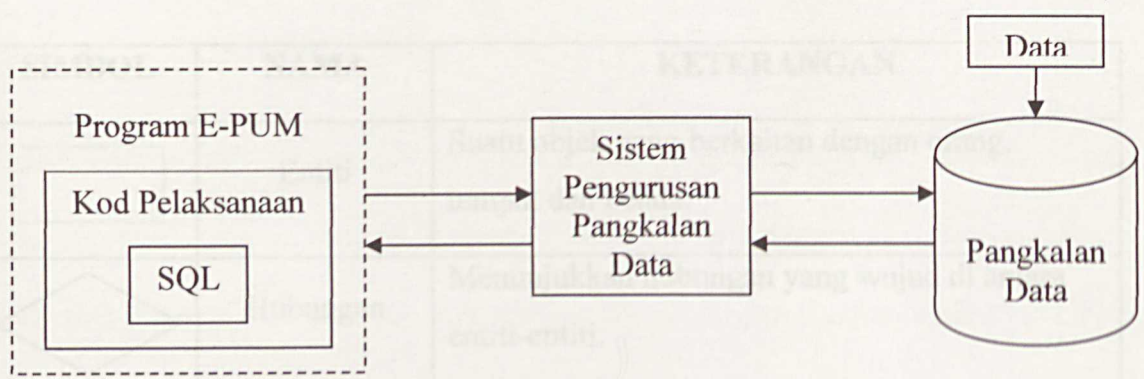


Rajah 5.20 Cadangan Rekabentuk Antaramuka Pengundian II

5.5 REKABENTUK PANGKALAN DATA

Pangkalan data merupakan satu platform bagi menyimpan segala data dan himpunan maklumat yang akan digunakan di dalam sesebuah sistem. Susunan dan bentuk penyimpanan yang teratur, lengkap dan baik adalah perlu bagi memudahkan pengguna untuk mencapai data dari pangkalan data. Semua data yang terdapat dalam pangkalan data boleh disetkan kepada capaian oleh pengguna yang berautoriti sahaja. Dengan ini, pangkalan data bukan sahaja sebagai satu perpustakaan data, malah dapat memberi jaminan sekuriti terhadap storan data.

Sebagaimana yang telah didapati melalui fasa analisa sistem, pangkalan data yang akan digunakan bagi Sistem Pilihanraya Elektronik Universiti Malaya ialah Microsoft Access 2000. Pangkalan data melalui pakej Microsoft Office 2000 ini adalah mudah, ringkas dan bersepadu; bersesuaian dengan kriteria pengguna. Gambaran bagi interaksi dan perhubungan antara sistem E-PUM dan pangkalan data sistem adalah ditunjukkan seperti berikut:-



Rajah 5.21 Hubungan Sistem Dengan Pangkalan Data Sistem

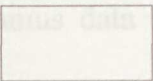

Proses seterusnya adalah pembinaan model data. Segala maklumat yang diperolehi daripada fasa-fasa kajian dan analisa telah dibuat penilaian melalui pembinaan model konseptual. Dengan itu, butir-butir serta fakta yang perlu telah didapati dan akan digunakan sebagai data bagi pangkalan data. Tahap analisis dan pemodelan data ini merupakan tahap yang paling kritikal bagi pembinaan sesebuah pangkalan data. Terdapat dua kaedah bagi pemodelan data iaitu:-

- i. Kaedah Hubungan Entiti (*Entity Relationship*)
- ii. Kaedah Penormalan

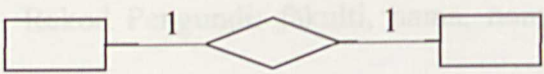


5.5.1 Pemodelan Data

5.5.1.1 Kaedah Hubungan Entiti

Kaedah hubungan entiti atau lebih dikenali sebagai *ER Diagram* merupakan satu teknik yang digunakan bagi membantu pembinaan sesebuah pangkalan data. Melalui kaedah ini, entiti utama dan hubungan antara entiti-entiti dapat ditentukan. Entiti-entiti ini akan dipetakan kepada pecahan-pecahan jadual dan setiap jadual ini akan mempunyai atribut sendiri. Jadual di bawah menggambarkan petunjuk-petunjuk di dalam hubungan entiti dan juga darjah hubungan entiti.

| SIMBOL | NAMA | KETERANGAN |
|---|----------|--|
|  | Entiti | Suatu objek yang berkaitan dengan orang, tempat dan benda. |
|  | Hubungan | Menunjukkan hubungan yang wujud di antara entiti-entiti. |

Jadual 5.1 Jadual bagi Petunjuk-petunjuk Dalam Rajah Hubungan Entiti

| SIMBOL | KETERANGAN |
|---|---------------------------------|
|  | Hubungan satu ke satu (1:1) |
|  | Hubungan satu ke banyak (1:M) |
|  | Hubungan banyak ke banyak (M:N) |

Jadual 5.2 Jadual bagi Darjah Hubungan Antara Entiti

5.5.1.2 Kaedah Penormalan

Kaedah penormalan adalah satu kaedah yang digunakan untuk merekabentuk hubungan pangkalan data. Objektif bagi kaedah penormalan adalah:

- Mengelakkan daripada berlakunya kelewahan data.
- Meningkatkan kestabilan dan kebolehan pengemaskinian pangkalan data.
- Meningkatkan kebolehpercayaan data.
- Menjamin kekonsistenan data.

5.5.2 Kamus Data

Kamus data adalah satu gambaran atau jadual yang menunjukkan medan-medan yang dipunyai oleh setiap entiti yang terlibat dengan sistem. Ia juga memberi maklumat mengenai jenis data atau medan dan juga saiz medan-medan tersebut. Semua jadual yang dibina akan diletakkan di bawah satu pangkalan data yang sama. Dengan adanya kamus data ini, data-data akan lebih mudah dimasukkan ke dalam pangkalan data kelak. Bagi sistem E-PUM ini, pangkalan data yang akan dibina dijangka mengandungi jadual-jadual untuk data-data yang berikut:

- i. Rekod Pengundi: fakulti, nama, nombor matrik, nombor kad pengenalan, akaun-email dan katalaluan.
- ii. Rekod Calon Umum: fakulti, tahun pengajian, kursus pengajian, nama, nombor matrik, pencadang dan penyokong.
- iii. Rekod Calon Fakulti: fakulti, tahun pengajian, kursus pengajian, nama, nombor matrik, pencadang dan penyokong.
- iv. Rekod Login Pengundi: nama, nombor matrik, katanama, katalaluan dan akaun-email.
- v. Rekod Login Pentadbir: katanama, katalaluan, jawatan dan unit tugas.
- vi. Rekod Fakulti: fakulti, kod fakulti dan unit fakulti.

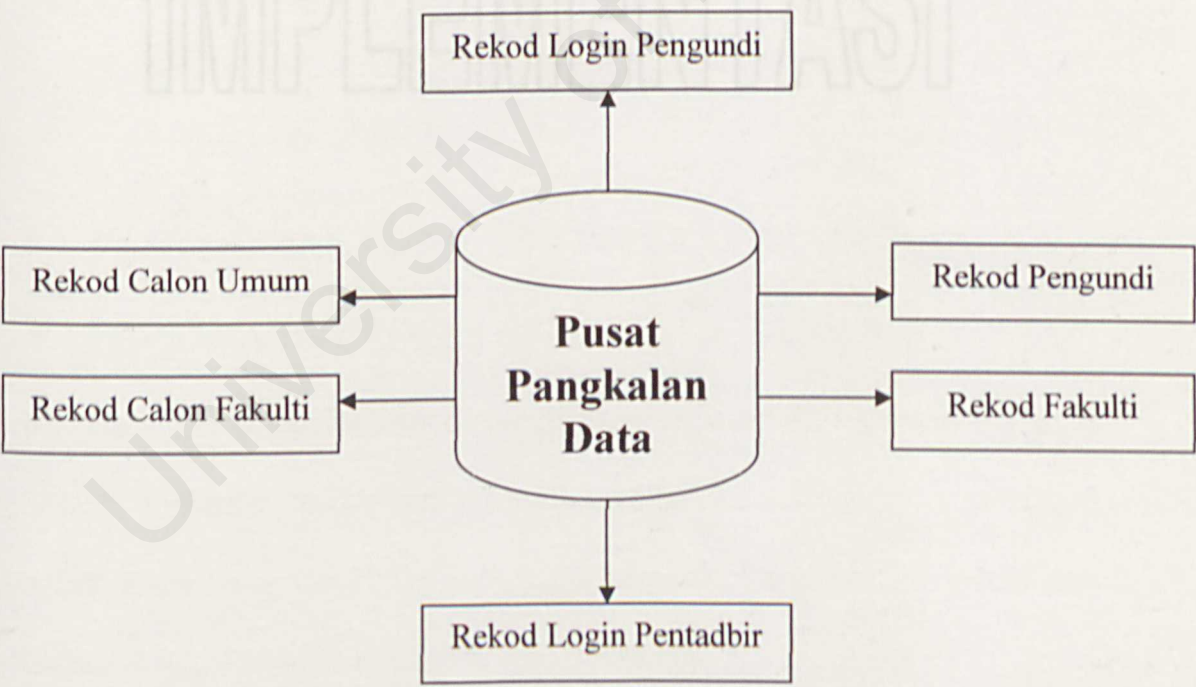
5.5.3 Sumber dan Keselamatan Data

Perolehan sumber dan ciri-ciri keselamatan bagi data adalah merupakan elemen yang paling penting untuk pembinaan jadual dalam pangkalan data. Setiap pembangunan sistem perlu menitikberatkan isu-isu keselamatan data, dimana hanya pengguna yang diberi autoriti sahaja dibenarkan untuk mencapai data-data tersebut.

Setiap maklumat yang disimpan dalam pangkalan data perlu ditetapkan oleh sistem sama ada ianya adalah data yang umum; iaitu data yang boleh dicapai oleh semua pengguna, atau data yang sulit; iaitu data yang hanya boleh dicapai oleh pengguna yang tertentu sahaja.

5.5.4 Kesepaduan dan Susunan Data

Segala maklumat dan data yang akan dimasukkan ke dalam pangkalan data perlu dibina dengan capaian yang bersepadu. Capaian yang bersepadu bermaksud jadual-jadual yang wujud akan diletakkan di bawah satu pangkalan data yang sama dimana semua queri yang dibuat melalui antaramuka akan dihubungkan ke pangkalan data menggunakan skrip SQL (*Structure Query Language*) melalui perisian Visual Basic dan juga Active Server Pages.



Rajah 5.22 Pangkalan Bersepadu Sistem Pilihanraya Elektronik Universiti Malaya

6.0 PENDAHULUAN

Pembangunan sistem did-finisikan sebagai satu proses untuk membangun, memasang, dan menguji komponen-komponen sistem yang dibangun.

BAB 6: PEMBANGUNAN DAN IMPLEMENTASI

6.1 FAKTOR-FAKTOR YANG DIPERTIMBANGKAN SEPANJANG PROSES PENGATURCARAAN

Sepanjang proses pengaturcaraan Sistem Pilihanaya Elektronik Universiti Malaysia (SPEUM), di antara faktor-faktor seperti perisian dan perabotan, serta bahasa pengaturcaraan yang digunakan mengambil peranan yang penting dalam fase penulisan aturcara atau lebih dikenali sebagai coding.

BAB 6 : PEMBANGUNAN DAN IMPLEMENTASI

6.0 PENDAHULUAN

Pembangunan sistem didefinisikan sebagai satu proses untuk membangun, memasang, dan menguji komponen-komponen sistem yang dibangun. Implementasi pula didefinisikan sebagai penyerahan sistem yang dibangun untuk beroperasi. Secara keseluruhannya, fasa ini melaksanakan segala proses pengkodan, iaitu dengan menterjemahkan segala logik bagi setiap spesifikasi aturcara yang telah dibuat semasa fasa analisis dan rekabentuk sistem.

Antara aktiviti-aktiviti yang terlibat di dalam proses pengaturcaraan ialah:

- i) Penghasilan modul-modul yang dapat dikompilasi oleh pelayan dan dapat dilarikan.
- ii) Proses pengujian bagi mengesan ralat pada kod dan membuat pembetulan untuk dilarikan semula.

6.1 FAKTOR-FAKTOR YANG DIPERTIMBANGKAN SEPANJANG PROSES PENGATURCARAAN

Sepanjang proses pengaturcaraan Sistem Pilihanraya Elektronik Universiti Malaya (SPEUM) dijalankan, faktor-faktor seperti perisian dan perkakasan, serta bahasa pengaturcaraan yang digunakan mengambil peranan yang penting dalam fasa penulisan aturcara atau lebih dikenali sebagai *coding*.

6.1.1 Penyediaan Platform

Perkakasan dan perisian yang terlibat dalam pembangunan SPEUM perlu disediakan sebelum melaksanakan sebarang penulisan kod. Perkakasan dan perisian yang digunakan adalah seperti yang dijelaskan di Bab 4.

6.1.2 Bahasa Pengaturcaraan

Bahasa pengaturcaraan yang digunakan ialah bahasa ASP/JavaScript. Kod-kod utama seperti paparan data, pengemaskinian rekod, tambah rekod dan hapus rekod dicari bagi memudahkan keserasian dilakukan semasa perlaksanaan penulisan kod-kod sistem.

6.2 PERLAKSANAAN PROSES PENGATURCARAAN

Di antara perkara-perkara yang diberi penumpuan semasa proses pengaturcaraan dijalankan ialah:

- i) Menyediakan spesifikasi pengekodan aturcara dengan mengikut keperluan-keperluan yang diperlukan oleh sistem.
- ii) Mengekod setiap modul aturcara mengikut spesifikasi yang telah ditetapkan.
- iii) Melakukan pengujian ke atas modul-modul aturcara yang telah dikodkan untuk menilai sejauh mana keberkesanan kod-kod yang diaturcarakan.
- iv) Melakukan pengujian ke atas *web page* bagi menilai kemampuan sebelum ia dibuat pengujian sebenar.
- v) Membuat dokumentasi bagi setiap aturcara yang telah dibangunkan.

6.3 HASIL DAN OUTPUT BAGI FASA PENGATURCARAAN

Hasil dan output bagi fasa pengaturcaraan dapat dilihat seperti di lampiran, yang menunjukan kod-kod yang ditulis sepanjang pembangunan SPEUM bersama dengan paparan skrin manual pengguna. (SILA RUJUK LAMPIRAN). Penulisan aturcara bermula dengan membentuk *site* terlebih dahulu di dalam Macromedia Dreamweaver Ultradev 4, di mana *site* ini terdiri daripada dua kategori iaitu pelayan dan pelanggan. Sebarang penulisan kod akan dibuat di bahagian pelayan, dan akan diuji pada pelayar web oleh pelanggan.

6.4 IMPLEMENTASI PANGKALAN DATA

Aplikasi SPEUM adalah amat bergantung sepenuhnya kepada pangkalan data. Sebuah pangkalan data yang terdiri daripada beberapa jadual, *query*, borang dan laporan dibina bagi memenuhi sistem ini. Hubungan (*relationships*) turut dibentuk di antara jadual-jadual tertentu bagi mewujudkan perkaitan yang bermakna di antara satu jadual dengan jadual yang lain. Untuk mendapatkan data yang dikehendaki, beberapa *query* dibentuk untuk memaparkan data yang dikehendaki oleh pelanggan.

Borang-borang (*forms*) yang berasaskan pembinaan jadual dan *query* telah direkabentuk bagi penggunaan antaramuka pentadbir sistem. Antaramuka yang dibangunkan dengan borang ini dibina dengan dua jenis *builder*, iaitu *expression builder* dan *code builder*. *Expression builder* digunakan bagi aplikasi penggiraan,

penjanaan masa, penukaran jenis data bagi input dan sebagainya. *Code builder* menggunakan bahasa pengaturcaraan Visual Basic yang mudah dan telah dijanakan mengikut aplikasi-aplikasi tertentu. Bagi SPEUM, *code builder* digunakan bagi aplikasi paparan antaramuka seperti butang, *load form*, *command* dan lain-lain lagi. Laporan juga dijana melalui pembinaan jadual, *query* dan borang. Laporan ini dapat dicetak oleh pentadbir sistem melalui *web based (localhost)* kerana windows 98 menyokong aplikasi laporan Microsoft Access.

Untuk membentuk hubungan (*connection*) dengan Microsoft Access, *Open Database Connectivity* (ODBC) dibentuk di Control Panel bagi menghubungkan kod-kod pengaturcaraan dan pangkalan data.

6.5 RINGKASAN BAB 6

Fasa pembangunan dan implementasi banyak melibatkan penulisan kod-kod bahasa yang bertujuan untuk merealisasikan pembangunan SPEUM. Fasa ini memerlukan pembangun untuk menggambarkan sistem yang bakal dibangunkan selaras dengan bahasa pengaturcaraan yang digunakan.

7.0 PENDAHULUAN

Dalam melaksanakan dan menyelenggara setiap langkah-langkah konfigurasi

BAB 7: PERLAKSANAAN, PENYELENGGARAAN DAN PENGUJIAN

7.1.1 Pelaksanaan Kod-Kod

Secara teknikalnya, sistem perisian yang akan dijalankan pada SPEDIM adalah

bersifat standard bagi melakukan pemeliharaan, penghapusan,

pengemaskinian dan sebagainya. Sistem pengurusan

pangkalan data SPEDIM akan dijalankan oleh pentadbir

sistem bagi tujuan menjalankan tugas-tugas yang berkaitan dengan SPEDIM

melalui web browser. Pengundi pula dapat mengakses SPEDIM dan melakukan

beberapa transaksi berkaitan seperti mendaftar masuk, membuat surat dan

mendapatkan maklumat secara dalam talian.

BAB 7: PERLAKSANAAN, PENYELENGGARAAN DAN

PENGUJIAN

7.0 PENDAHULUAN

Dalam melaksanakan dan menyelenggara sistem, langkah-langkah konfigurasi sistem dijalankan untuk memastikan sistem benar-benar direalisasi mengikut keperluan yang telah dirancang. Ini penting untuk mengenalpasti keseluruhan komponen berada di dalam keadaan bebas daripada sebarang ralat melalui proses penyemakan dan pengujian.

7.1 PERLAKSANAAN DAN PENYELENGGARAAN SISTEM

7.1.1 Pelaksanaan Kod-Kod Sumber

Secara teknikalnya, sistem pengurusan pangkalan data bagi SPEUM adalah bersifat *standalone* bagi aplikasi-aplikasi penambahan, penghapusan, pengemaskinian dan sebagainya terhadap data. Namun begitu, sistem pengurusan pangkalan data SPEUM ini masih dapat dicapai secara dalam talian oleh pentadbir sistem bagi tujuan paparan keputusan terbaru dan membolehkan laporan dicetak melalui *web based*. Pengundi pula dapat mencapai SPEUM dan melakukan beberapa transaksi berkaitan seperti mendaftar masuk, membuang undi dan mendaftar keluar secara dalam talian.

Untuk membolehkan sistem ini dilaksanakan, komputer bagi pelayan perlu mengandungi perisian tertentu supaya kod-kod sumber yang ditulis dapat dilaksanakan:

- i) Pelayar Web Microsoft Personal Web Server (PWS) atau IIS
- ii) Sistem Pengendalian Window 98/Me/2000/XP
- iii) Pembangun Web Macromedia Dreamweaver Ultradev 4
- iv) Pangkalan Data Microsoft Access 2000

Manakala komputer-komputer lain yang dirangkaikan tidak semestinya mempunyai keseluruhan perisian di atas kerana ia boleh dibuat "*sharing*".

7.1.2 Konfigurasi Sistem

Bagi membolehkan sistem untuk dilaksanakan, satu komputer utama akan bertindak sebagai pelayan atau *server*. Manakala komputer-komputer lain akan dirangkaikan bersama dengan komputer utama dan bertindak sebagai pelanggan atau *client*.

7.2 PENGUJIAN SISTEM

Pengujian merupakan proses yang bertujuan untuk mengesan ralat yang berlaku pada sistem. Pengujian dilakukan bagi memastikan sistem berfungsi sepenuhnya mengikut spesifikasi keperluan asal sistem. Ia juga menentukan kebolegunaan sistem agar pengguna tidak berasa sukar atau sangsi dengan keupayaan sistem

tersebut untuk dilaksanakan. Ini dapat dilihat dari sudut kebolehpercayaan sistem untuk berfungsi dan seterusnya keyakinan pengguna sistem itu sendiri.

Fasa pengujian memberi kelebihan kepada pembangun sistem untuk melaksanakan pemprosesan program dalam bentuk data yang sebenar. Pembangun dapat mengenalpasti ralat yang berlaku dan seterusnya membuat pengubahsuaian program bagi membetulkan ralat yang berlaku.

7.2.1 Perancangan Pengujian

Perancangan pengujian sistem dilakukan secara sistematik supaya proses pengujian berjalan dengan lancar. Proses pengujian dilakukan melalui beberapa peringkat dan tidak diuji sebagai satu unit program kerana ia melibatkan prosedur-prosedur dan fungsi-fungsi yang bertindak berasingan, dan diintegrasikan untuk menjalankan tugas. Peringkat-peringkat ujian melibatkan **pengujian unit, pengujian modul, pengujian integrasi, pengujian sistem dan pengujian penerimaan.**

7.3 PENGUJIAN UNIT

Pengujian unit merupakan proses pengujian peringkat pertama yang melibatkan komponen individu yang diuji untuk menentukan supaya komponen tersebut terlaksana dengan betul. Setiap komponen diuji secara berasingan tanpa melibatkan komponen-komponen yang lain.

SPEUM terdiri daripada *webitem*, serta prosedur dan fungsi-fungsi tertentu. Oleh kerana aplikasi bagi sistem ini ialah aplikasi web, hampir keseluruhan sistem terdiri daripada *webitem*. Oleh itu, terdapat sedikit kesulitan dalam proses pengujian kerana ia melibatkan output yang hanya diketahui apabila kod aturcara dilarikan dengan menggunakan pelayar web.

7.4 PENGUJIAN MODUL

Pengujian modul dilakukan terhadap sekumpulan komponen modul yang bergantung antara satu sama lain. Contohnya di dalam SPEUM terdapat dua modul utama iaitu modul pengguna dan modul pentadbir. Kedua-dua modul ini masing-masing diuji tanpa melibatkan penggabungan di antara kedua-dua modul tersebut.

7.5 PENGUJIAN INTEGRASI

Dalam peringkat pengujian integrasi, ia melibatkan pengujian terhadap sekumpulan modul-modul yang telah diintegrasikan membentuk sebuah sistem yang lengkap. Setiap antaramuka modul diuji bagi memastikan sama ada modul-modul tersebut boleh berinteraksi antara satu sama lain, atau tidak. Dalam pengujian terhadap SPEUM, teknik yang digunakan ialah teknik "*Top-down Integration*", selain daripada teknik "*Bottom-up Integration*". Setelah dilakukan pengujian terhadap modul-modul yang telah diintegrasikan, tindakan pembetulan dan pengubahsuaian diambil bagi memperbaiki ralat yang terdapat pada sistem.

7.6 PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem melibatkan pengujian bagi memastikan bahawa keseluruhan sistem beroperasi tanpa sebarang ralat serta memenuhi spesifikasi keperluan pengguna. Dalam pengujian sistem, ujian tertumpu kepada keperluan fungsian dan keperluan bukan fungsian. Ia melibatkan pengujian dari segi kebolehcapaian sistem berkenaan dengan keselamatan, masa tindakbalas, dan antaramuka pengguna sama ada ia bersifat mesra pengguna atau tidak.

7.7 PENGUJIAN PENERIMAAN

Pengujian penerimaan merupakan pengujian peringkat akhir yang melibatkan data sebenar dan pengguna sebenar, iaitu dengan melibatkan pentadbir sistem serta beberapa pengundi Universiti Malaya yang mempunyai autoriti bagi membuat pengujian ke atas sistem. Walaubagaimanapun, pentadbir sistem SPEUM belum ditetapkan oleh Bahagian Hal Ehwal Pelajar; yang disasarkan sebagai mentadbir SPEUM ini.

7.8 RINGKASAN BAB 7

Bab 7 menerangkan proses-proses yang melibatkan sistem yang terhasil yang perlu diselenggara dan menjalani peringkat-peringkat pengujian supaya ia boleh dilaksanakan dengan baik. Proses pengujian SPEUM mengambil masa yang agak lama kerana boleh dikatakan setiap antaramuka melibatkan hubungan dengan pangkalan data.

8.0 PENDAHULUAN

Penilaian ke atas sistem dilakukan berdasarkan objektif anal perbandingan sistem.

Melalui proses penilaian, pembangun dapat mengenalpasti kelebihan dan kekurangan

BAB 8: PENILAIAN

DAN

KEKANGAN

8.1 MASALAH DAN KEKANGAN

8.1.1 Kekurangan

Pembangun meng

ASP serta keperluan keperluan

perlaksanaan kod kod tersebut dengan itu proses menjadi sangat terhad disebabkan

kurang mahir dan tidak berpengalaman dalam penggunaan kod tersebut.

Penyediaan: Pembangun mendapatkan baka yang memudahkan penggunaan

bahasa tersebut, serta meminta untuk agar daripada maklumat yang lebih

berpengalaman dan berpengalaman. Tokar di dalam bentuk juga banyak

membantu pembangun dalam memahami peralihan kod kod tersebut.

BAB 8: PENILAIAN DAN KEKANGAN

8.0 PENDAHULUAN

Penilaian ke atas sistem dilakukan berdasarkan objektif asal pembangunan sistem. Melalui proses penilaian, pembangun dapat mengenalpasti kelebihan dan kekurangan pada sistem. Penilaian dilaksanakan berdasarkan pandangan daripada beberapa orang responden melalui penggunaan sistem itu sendiri dari segi kebolehgunaan, dan maklumat daripada borang penilaian sistem. Dengan adanya proses penilaian ini, pembangun boleh menggunakannya untuk meningkatkan kualiti sistem pada masa hadapan.

8.1 MASALAH DAN KEKANGAN

8.1.1 Kekurangan Pengetahuan Dalam Bahasa Pengaturcaraan

Pembangun menghadapi masalah dalam bahasa pengaturcaraan, terutamanya kod-kod ASP serta keperluan-keperluan lain yang perlu difahami terlebih dahulu sebelum perlaksanaan kod-kod tersebut. Dengan itu proses menjadi terlalu terhad disebabkan kurang mahir dan tidak berpengalaman dalam penggunaan kod tersebut.

Penyelesaian: Pembangun mendapatkan buku yang menerangkan penggunaan bahasa tersebut, serta meminta tunjuk ajar daripada rakan-rakan yang lebih berpengalaman dan berpengetahuan. Tutorial di dalam Internet juga banyak membantu pembangun dalam memahami perjalanan kod-kod tersebut.

8.1.2 Masih Baru Dalam Penggunaan Perisian Berkaitan

Perisian-perisian yang digunakan seperti Macromedia Dreamweaver Ultradev 4 banyak membantu menyelesaikan masalah pembangun dalam membangunkan SPEUM. Namun begitu, ia mengambil masa untuk memahami sesebuah perisian yang masih baru bagi pembangun untuk melaksanakan sistem.

Penyelesaian: Tutorial di dalam perisian banyak memberi gambaran kepada pembangun untuk merealisasikan SPEUM menerusi paparan “*Guided Tour*”. Malahan, bahan-bahan carian daripada Internet berkaitan perisian Ultradev 4 ini mudah didapati seperti web *support center* dan *Ultradev Zone* yang mudah difahami serta bersifat ramah pengguna.

8.1.3 Sukar Untuk Melarikan Sistem

Pembangun menghadapi masalah untuk melarikan sistem pada peringkat awal pembangunan disebabkan tidak mempunyai perisian PWS (*Personal Web Server*) yang membolehkan pembangun melihat sama ada kod-kod berjaya dilaksanakan di pelayar web atau tidak.

Penyelesaian: Pembangun cuba mendapatkan PWS tersebut daripada perisian Window 98 dengan hanya menambah (*add-ons*) komponen di dalam komputer peribadi pembangun.

8.1.4 Bebanan Akademik dan Kekangan Masa

Bebanan akademik yang banyak memaksa pembangun untuk menghadkan masa untuk pembangunan sistem, memandangkan terdapat satu subjek yang meminta pembangun untuk membangunkan sistem yang hampir sama dengan pembangunan SPEUM.

Penyelesaian: Pembahagian masa amat penting dalam memastikan segala tugas terlaksana tanpa sebarang kecacatan. Bantuan dan dorongan daripada keluarga dan rakan-rakan banyak memberi semangat dan tunjuk ajar dalam menangani sebarang kesukaran dan maslah.

8.2 PENILAIAN OLEH PENGGUNA AKHIR

Penilaian dilakukan terhadap lima orang pelajar Universiti Malaya yang berhak mengundi dengan meminta salah seorang daripadanya menjadi pentadbir sistem dan yang lainnya sebagai pengundi. Bagi pentadbir sistem tersebut, beliau diminta agar menggunakan sistem pengurusan pangkalan data SPEUM di komputer utama dengan melakukan transaksi-transaksi berkenaan data yang sesuai. Ini diikuti dengan meminta para pengundi pula untuk mencapai sistem dan membuang undi secara dalam talian bagi membolehkan pembangun membuat penilaian sejauh mana keupayaan sistem berinteraksi dengan pengguna. Borang penilaian dapat dilihat di bahagian lampiran. **(SILA RUJUK LAMPIRAN).**

Melalui penilaian pembangun hasil daripada kajiselidik pada borang penilaian sistem, didapati secara keseluruhannya, sistem menepati ciri-ciri yang dikehendaki,

kecuali terdapat beberapa kekurangan yang akan dibincangkan di bahagian 8.4 iaitu Kelemahan Sistem.

8.3 KELEBIHAN SISTEM

Di antara kelebihan SPEUM ialah:

- i) Kemasukan katanama dan katalaluan terlebih dahulu sebelum memasuki sistem memenuhi ciri-ciri keselamatan.
- ii) Pembahagian antara modul pengguna dan modul pentadbir dapat mengelakkan daripada data diganggu. Sistem pangkalan data utama SPEUM adalah bersifat *standalone* dimana ia diasingkan daripada kebolehcapaian komputer pelanggan, melainkan pentadbir sistem yang mempunyai autoriti. Ini menyebabkan ia tidak dapat dikemaskini oleh sesiapa sahaja termasuk pengguna yang tidak sepatutnya.
- iii) Penggunaannya secara rangkaian memudahkan para pengundi untuk mencapai maklumat serta membuang undi kerana SPEUM memenuhi ciri-ciri kesediaadaan dan kebolegunaan.
- iv) Penjanaan pengurusan maklumat yang dikehendaki memudahkan pentadbir sistem untuk menguruskan maklumat secara lebih terkawal.
- v) Antaramuka yang lebih menarik memberi tarikan kepada pengguna untuk menggunakan sistem.
- vi) Sistem mempunyai penjanaan terhadap input yang dimasukkan; dimana ia dapat mengira undian terhadap setiap calon kawasan umum dan fakulti serta memaparkan keputusan mengikut calon yang memperoleh bilangan

undian tertinggi. Pengiraan ini juga adalah automatik dan tepat, dimana sistem akan menolak undi rosak.

- vii) Sekuriti yang telah disetkan dalam SPEUM bagi capaian pengundi iaitu semasa pengundi mendaftar masuk, sistem akan menjejak pengundi tersebut sehingga ia mendaftar keluar. Ini dilakukan dengan menghadkan bilangan pembuangan undi oleh pengundi iaitu seorang pengundi yang sah hanya dibenarkan mengundi sekali sahaja dan tidak dapat berpatah balik ke laman sebelumnya samada menggunakan tetikus atau papan kekunci.
- viii) Sistem berupaya memaparkan kotak peringatan (*message box*) bagi sesuatu ralat yang dilakukan oleh pengundi.
- ix) Sistem dapat mengelakkan undi rosak sebagaimana masalah yang dialami bagi proses pilihanraya secara manual. Ini dilakukan dengan menghadkan pilihan pengundi mengikut arahan yang ditetapkan pihak universiti.

8.4 KELEMAHAN SISTEM

Di antara kelemahan SPEUM pula ialah:

- i) Sistem ini tidak dapat mengesan kaitan nombor matrik pengundi dengan fakulti masing-masing agar pengundi tidak perlu memilih fakultinya bagi membuang undi terhadap calon kawasan fakulti.
- ii) Sistem yang berasaskan web ini membuatkan pengguna yang tidak biasa dengan pelayar web berasa sedikit terganggu dan bimbang. Oleh itu ia mengambil masa untuk difahami oleh pengguna berkenaan.

8.5 RANCANGAN PENINGKATAN MASA HADAPAN

Kekurangan pada SPEUM amat ketara terhadap aplikasi yang sepatutnya dibangunkan oleh pembangun iaitu kelemahan yang telah dinyatakan dalam 8.4(i). Ini kerana pembangun mengambil masa untuk mempelajari pengekodan yang sesuai dan kaitannya dengan hubungan input di dalam pangkalan data. Namun, dengan peredaran masa dan bertambahnya teknologi canggih diharapkan dapat membantu pembangun memperbaiki kekurangan sistem, dan menambah aplikasi yang lebih menarik pada antaramuka seperti penyediaan menu pada bingkai atau *frame*.

8.6 PENGETAHUAN DAN PENGALAMAN PEMBANGUN

Sistem yang dibangunkan adalah menggunakan perisian yang baru bagi pembangun. Pengetahuan berkenaan pangkalan data semasa menjalani latihan praktikal yang lalu banyak membantu pembangun untuk melaksanakan projek. Namun penggunaan kod-kod ASP memberi masalah kepada pembangun untuk mempelajari sambil membangunkan sistem dalam masa yang singkat ini. Pengalaman menggunakan perisian-perisian yang baru banyak memberi input kepada pembangun untuk masa-masa akan datang.

8.7 RINGKASAN BAB 8

Keberkesanan sesebuah sistem banyak dipengaruhi oleh pengujian dan penilaian yang teliti oleh pembangun dan pelanggan sistem itu sendiri. Ia memberi impak yang besar kepada sistem sekiranya sistem tidak melalui proses tersebut.

1- Sangat Berkesan
2- Berkesan
3- Kurang Berkesan

LAMPIRAN

DAN

RUJUKAN

| SOALAN | PENILAIAN | |
|--|-----------|---|
| | 2 | 1 |
| Sistem ini mengambil masa yang lama untuk dijalankan. | | |
| Sistem mengambil masa yang lama untuk dipelajari. | | |
| Kadangkala sistem menyebabkan anda sesa dan tidak tahu apa yang berlaku. | | |
| Masa selepasnya. | | |
| Paparan yang dilihat. | | |
| Maklumat yang tertera. | | |
| Sistem ini kelihatan tidak begitu konsisten. | | |
| Sistem ini menyukar dan menyulitkan. | | |
| Terdapat banyak langkah yang perlu diambil untuk mencari atau mendapatkan sesuatu. | | |
| Walaupun ralat kelihatan. | | |
| Sistem sering memunculkan arahan yang tidak difahami. | | |
| Segala arahan dan ingatan banyak membantu. | | |
| Sistem tidak menyediakan maklumat perincian apabila diperlukan. | | |
| Sistem ini menyenangkan kerja anda. | | |
| Perjalanan sistem adalah mudah dan jelas difahami. | | |
| Maklumat yang tertera adalah sangat berguna. | | |
| Anda mudah memahami dan berinteraksi dengan sistem. | | |
| Kelajuan sistem beroperasi adalah memuaskan. | | |
| Sistem tidak melaksanakan arahan anda. | | |
| Sistem mempunyai persembahan yang menarik. | | |

LAMPIRAN 1: Soalan Penilaian Sistem Pengurusan Pangkalan Data SISTEM

PILIHANRAYA ELEKTRONIK UNIVERSITI MALAYA (SPEUM)

Bagi Pentadbir Sistem

Sila tandakan (/) diruangan penilaian.

1- Sangat Bersetuju

2- Bersetuju

3- Kurang Bersetuju

| SOALAN | | PENILAIAN | | |
|--------|---|-----------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1. | Sistem ini mengambil masa yang lama untuk proses kemasukan data. | | | |
| 2. | Sistem mengambil masa yang lama untuk dipelajari. | | | |
| 3. | Kadangkala sistem menyebabkan anda sesat dan tidak tahu untuk ke mana selepasnya. | | | |
| 4. | Paparan yang diingini tidak memenuhi ciri yang diingini. | | | |
| 5. | Maklumat yang terpapar adalah tidak mencukupi apabila diperlukan. | | | |
| 6. | Sistem ini didapati tidak begitu konsisten. | | | |
| 7. | Sistem ini menyukar dan menyulitkan anda. | | | |
| 8. | Terlalu banyak langkah yang perlu diambil untuk mencari atau mendapatkan sesuatu. | | | |
| 9. | Mesej ralat kesilapan tidak tertera. | | | |
| 10. | Sistem sering memaparkan arahan yang tidak difahami | | | |
| 11. | Segala arahan dan peringatan banyak membantu. | | | |
| 12. | Sistem tidak menyediakan maklumat pertolongan apabila diperlukan. | | | |
| 13. | Sistem ini menyenangkan kerja anda. | | | |
| 14. | Perjalanan sistem adalah mudah dan jelas difahami. | | | |
| 15. | Maklumat yang terpapar adalah sangat berguna. | | | |
| 16. | Anda mudah memahami dan berinteraksi dengan sistem. | | | |
| 17. | Kelajuan sistem beroperasi adalah mencukupi. | | | |
| 18. | Sistem tidak melaksanakan arahan anda. | | | |
| 19. | Sistem mempunyai persembahan yang menarik. | | | |

- | | | | | |
|-----|---|--|--|--|
| 20. | Sistem mudah bergerak dari satu halaman ke halaman yang lain. | | | |
| 21. | Sistem dapat mencapai data dengan baik. | | | |
| 22. | Sistem ini patut disarankan penggunaannya di Bahagian Hal Ehwal Pelajar UM. | | | |

Cadangan / komen : _____

2- Berstaja _____

3- Kurang Berstaja _____

TERIMA KASIH DI ATAS KERJASAMA ANDA

LAMPIRAN 3: Soalan Penilaian SISTEM PILIHANRAYA ELEKTRONIK

UNIVERSITI MALAYA (SPEUM)

Bagi Pengundi Universiti Malaya

Sila tandakan (✓) di ruangan penilaian.

1- Sangat Bersetuju

2- Bersetuju

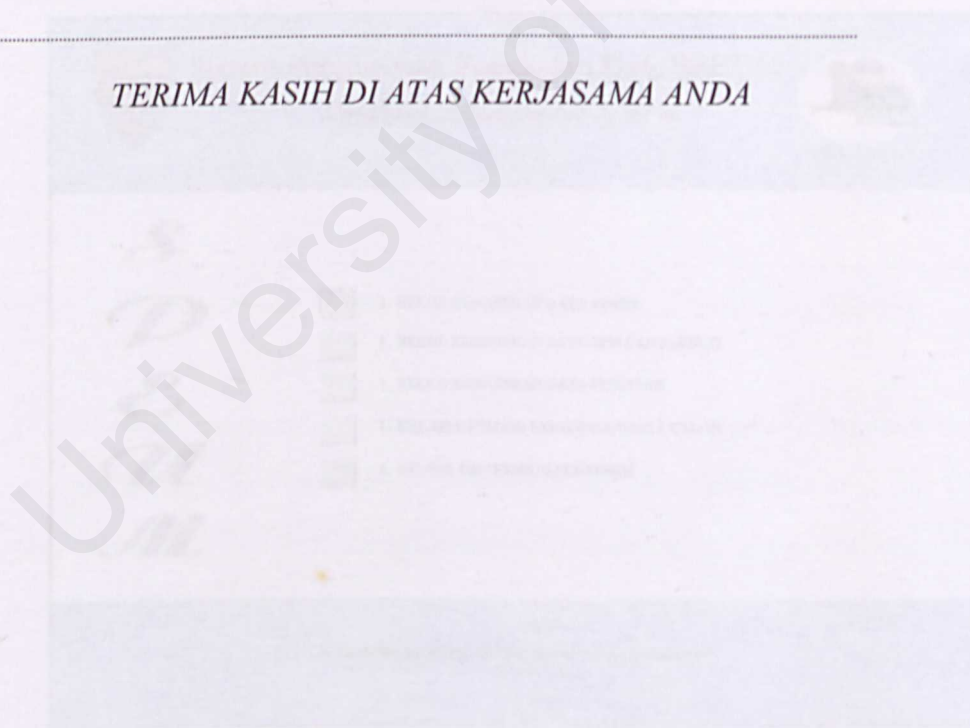
3- Kurang Bersetuju

| SOALAN | | PENILAIAN | | |
|--------|---|-----------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1. | Sistem ini mengambil masa yang lama untuk proses kemasukan data. | | | |
| 2. | Kadangkala sistem menyebabkan anda sesat dan tidak tahu untuk ke mana selepasnya. | | | |
| 3. | Sistem ini didapati tidak begitu konsisten. | | | |
| 4. | Sistem ini menyukar dan menyulitkan anda. | | | |
| 5. | Terlalu banyak langkah yang perlu diambil untuk mencari atau mendapatkan sesuatu. | | | |
| 6. | Mesej ralat kesilapan tidak tertera. | | | |
| 7. | Sistem sering memaparkan arahan yang tidak difahami | | | |
| 8. | Segala arahan dan peringatan banyak membantu. | | | |
| 9. | Sistem tidak menyediakan maklumat pertolongan apabila diperlukan. | | | |
| 10. | Sistem ini menyenangkan anda. | | | |
| 11. | Perjalanan sistem adalah mudah dan jelas difahami. | | | |
| 12. | Maklumat yang terpapar adalah sangat berguna. | | | |
| 13. | Anda mudah memahami dan berinteraksi dengan sistem. | | | |
| 14. | Kelajuan sistem beroperasi adalah mencukupi. | | | |
| 15. | Sistem tidak melaksanakan arahan anda. | | | |
| 16. | Sistem mempunyai persembahan yang menarik. | | | |
| 17. | Sistem mudah bergerak dari satu halaman ke halaman yang lain. | | | |
| 18. | Sistem dapat mencapai data dengan baik. | | | |

- | | | | | |
|-----|--|--|--|--|
| 19. | Sistem ini patut disarankan penggunaannya di Bahagian Hal Ehwal Pelajar UM. | | | |
| 20. | Sistem ini dapat berinteraksi dengan pengundi dan ramah pengguna. | | | |
| 21. | Sistem ini memudahkan dan menjimatkan masa pengundi berbanding proses pilihanraya secara manual. | | | |

Cadangan / komen : _____

TERIMA KASIH DI ATAS KERJASAMA ANDA

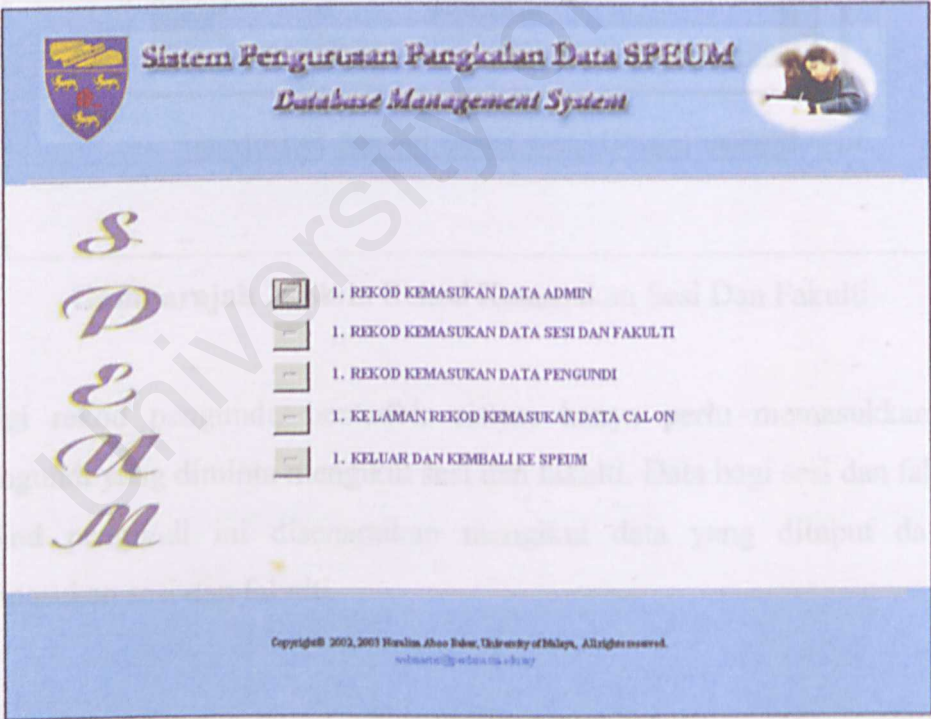


Gambarajah 1: Skrin Utama Sistem Pengiraan Pengkalan Data SPEUM

LAMPIRAN 1: MANUAL PENGGUNA SISTEM PENGURUSAN PANGKALAN DATA SPEUM

1. Bagi sistem pengurusan pangkalan data SPEUM, yang ditempatkan di komputer utama, pentadbir sistem perlu menekan ikon Microsoft Access yang bertajuk 'Shortcut to speum dbms'. Skrin seperti di **Gambarajah 1** akan dipaparkan, dan pentadbir sistem dikehendaki memasukkan katalaluan. Sistem pangkalan data ini mempunyai 3 laman utama. Laman pertama mengandungi 5 item iaitu:

- a) Rekod Kemasukan Data Admin: data mengenai pentadbir sistem serta katanama dan katalaluan untuk pentadbir sistem mencapai SPEUM.
- b) Rekod Kemasukan Data Sesi Dan Fakulti: data kemasukan sesi dan fakulti bagi setiap pilihanraya.
- c) Rekod Kemasukan Data Pengundi: data bagi setiap pengundi UM.
- d) Ke Laman Rekod Kemasukan Data Calon: ke laman kedua iaitu rekod-rekod kemasukan data calon kawasan umum dan fakulti.
- e) Keluar dan Kembali Ke SPEUM: log keluar dari sistem pangkalan data.



Gambarajah 1: Skrin Utama Sistem Pengurusan Pangkalan Data SPEUM

2. Bagi item <REKOD KEMASUKAN DATA SESI DAN FAKULTI>, pentadbir sistem dikehendaki memasukkan data sesi pilihanraya, nombor rujukan, kod fakulti dan nama fakulti, sebagaimana contoh yang dipaparkan dalam **Gambarajah 2**. Data bagi <SESI> dan <NO. RUJUKAN> adalah attribut yang disetkan sebagai kunci primer; maka kedua-dua data itu perlu dimasukkan dan data yang diinput adalah berlainan bagi setiap rekod.

REKOD KEMASUKAN SESI DAN FAKULTI

Sistem Pengurusan Pengiraan Data SPEUM
Database Management System

REKOD KEMASUKAN SESI DAN FAKULTI

Pemilihan Majlis Pervatuan Mahasiswa Universiti Malaya (MPMUM), Sesi : 2000 / 2001

Kemasukan Data Fakulti Bagi Pilihanraya Sesi 2000 / 2001 :

| NO RUJUKAN | KOD FAKULTI | FAKULTI |
|------------|-------------|---------------------------|
| 2001API | API | AKADEMI PENGAJIAN ISLAM |
| 2001APM | APM | AKADEMI PENGAJIAN MELAYU |
| 2001FAB | FAB | ALAM BINA |
| 2001FBA | FBA | PERNIAGAAN DAN PERAKAUNAN |
| 2001FEL | FEL | BAHASA DAN LINGUISTIK |
| 2001FEN | FEN | PERGIGIAN |
| 2001FEA | FEA | EKONOMI DAN PENTADBIRAN |
| 2001FK | FK | KEJURUTERAAN |
| 2001FM | FM | PERUBATAN |

Record: 1

Tambah Rekod Padam Rekod Simpan Rekod Cetak Rekod Tutup dan Keluar

Gambarajah 2: Skrin Rekod Kemasukan Sesi Dan Fakulti

3. Bagi rekod pengundi, pentadbir sistem hanya perlu memasukkan data-data pengundi yang diminta mengikut sesi dan fakulti. Data bagi sesi dan fakulti dalam rekod pengundi ini disenaraikan mengikut data yang diinput dalam rekod kemasukan sesi dan fakulti.

REKOD PENGUNDI

Sistem Pengurusan Pangkalan Data SPEUM
Database Management System

REKOD PENGUNDI

Kemasukan Data Bagi Rekod Pengundi Pada Sesi 2000 / 2001 Mengikut Fakulti :

REKOD PENGUNDI

Record: 14 of 14

| TAHUN | NOMATRIK | NOKP | NAMA PELAJAR | KATANAMA | KATALALUAN | E-MAIL |
|-------|------------|----------------|---------------------------------|----------|------------|--------------------------|
| 1 | AEA 990111 | 800111-07-5301 | LOH KEE SOON | AEA | AEA | loohk@speum.um.edu.my |
| 2 | AEK 980033 | 780505-14-3408 | SH. SURAYA BT. SYED ABDULLAH | AEK | AEK | shsuraya@rsb.com |
| 3 | AEK 980123 | 780406-08-9382 | WENDY LEE MEI LIN | AEA | AEA | wendy@speum.um.edu.my |
| 4 | AEA 970144 | 771228-09-7905 | SURESH A/L MATHAVAN | AEA | AEA | suresh77@speum.um.edu.my |
| 5 | AAE 970345 | 770403-07-9727 | AMIRUL HAFIDZEE B. AMIR FIRDAUS | AAE | AAE | amirul@speum.um.edu.my |

Record: 1 of 5

Rekod Kemasukan Sesi Dan Fakulti | Tambah Rekod | Padam Rekod | Simpan Rekod | Cetak Rekod | Tutup dan Keluar

* Perhatikan! Untuk tambah rekod, sila isi data di 'Rekod Kemasukan Sesi Dan Fakulti' dan simpan rekod tersebut.

Gambarajah 3: Skrin Rekod Kemasukan Pengundi

4. Laman kedua adalah berkaitan rekod-rekod calon kawasan umum dan fakulti. Pentadbir sistem juga perlu mengisi rekod bagi kertas pengundian untuk kertas pengundian yang akan dicapai oleh pengundi. Bagi rekod calon umum, terdapat 16 tempat calon dan 4 tempat calon bagi setiap fakulti.

REKOD CALON UMUM KAW FAKULTI

Sistem Pengurusan Pangkalan Data SPEUM
Database Management System

REKOD CALON KAWASAN UMUM

Pemilihan Majlis Perazuan Mahasiswa Universiti Malaysia (MPMUM) Kawasan Umum Mengikut Sekyen 52(2)
Pembahagian Universiti Malaysia Alia Universiti Dan Kolej 1971 (Pindaan 1997).

SESI: 2001 / 2002

Mukazat 1 | Mukazat 2 | Mukazat 3 | Mukazat 4 | Mukazat 5 | Mukazat 6 | Mukazat 7 | Mukazat 8

1

NAMA CALON: MUHAMMAD IMAM B. MUHAMMAD IZAH

FAKULTI: SAINS KOMPUTER DAN TEKNOLOGI MAKLUMAT

SEMESTER PENGARAN: 7

NO. Matrik: WEK 980111

NO KAD PENGESAHAN: 790202-14-2202

ALAMAT SESI: D14, KOLEJ KERTUJUN, UNIVERSITI MALAYA

2

NAMA CALON: MUHAMMAD IMAM B. MUHAMMAD IZAH

FAKULTI: AKADEMI PENGARAN ISLAM

SEMESTER PENGARAN: 6


NO. Matrik: WEK 980022

NO KAD PENGESAHAN: 800403-07-4907

Tambah Rekod | Padam Rekod | Simpan Rekod | Cetak Rekod | Rekod Senarai Nama Calon Kawasan Umum - Kertas Pengundian | Tutup dan Keluar


Gambarajah 4: Skrin Rekod Calon Kawasan Umum

REKOD CALON KAWASAN FAKULTI : Form



Sistem Pengurusan Pangkalan Data SPEUM

Database Management System



Tarikh : 12-Feb-03

REKOD CALON KAWASAN FAKULTI


Pemilihan Majlis Persatuan Mahasiswa Universiti Malaya (MPMUM) Kawasan Fakulti Mengikut Seksyen 52[2] Perlembagaan Universiti Malaya Akta Universiti Dan Kolej 1971 (Pindaan 1997).

| | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| AKADEMI PENGAJIAN ISLAM | FAK. KEJURUTERAAN |
| AKADEMI PENGAJIAN MELAYU | FAK. PERUBATAN |
| FAK. ALAM BINA | FAK. PENDIDIKAN |
| FAK. PERNAGAAAN DAN PERAKAUNAN | FAK. SAINS |
| FAK. BAHASA DAN LINGUISTIK | FAK. SAINS KOMPUTER DAN TEK. MAKLUMAT |
| FAK. PERGIGIAN | FAK. SASTERA DAN SAINS SOSIAL |
| FAK. EKONOMI DAN PENADBIRAN | FAK. UNDANG-UNDANG |

TUTUP DAN KELUAR


Gambarajah 5: Skrin Rekod Calon Kawasan Fakulti

REKOD CALON FSKTM



Sistem Pengurusan Pangkalan Data SPEUM

Database Management System



REKOD CALON FAKULTI SAINS KOMPUTER DAN TEKNOLOGI MAKLUMAT (FSKTM)

Pemilihan Majlis Persatuan Mahasiswa Universiti Malaya (MPMUM) Kawasan Fakulti Mengikut Seksyen 52[2] Perlembagaan Universiti Malaya Akta Universiti Dan Kolej 1971 (Pindaan 1997).

SESI : 2000 / 2001

| | | |
|---------------------|---|--|
| NAMA CALON: | FIRDAUS BIN GHAZALI | |
| SEMESTER PENGAJIAN: | 6 | |
| NO. Matrik: | WEK 990555 | |
| NO.KAD PENGENALAN: | 901102-14-6701 | |
| ALAMAT SESI: | 5, LORONG JATI 2, TAMAN BUKIT MEWAH, 59100 BANGSAR. | |

| | | |
|---------------------|---|--|
| NAMA CALON: | ROZI BT TORUTUK | |
| SEMESTER PENGAJIAN: | 6 | |
| NO. Matrik: | WEK 990363 | |
| NO.KAD PENGENALAN: | 900503-06-5434 | |
| ALAMAT SESI: | 819, KOLEJ YPM, UNIVERSITI MALAYA, 59100 BANGSAR. | |

Gambarajah 6: Skrin Rekod Calon Fakulti S.Komputer & Tek. Maklumat

5. Laman yang terakhir adalah laman berkaitan keputusan pilihanraya dan pemantauan pembuangan undi bagi memastikan tiada undi rosak. Pentadbir sistem akan dipaparkan bilangan undian dan peratusan bagi setiap calon umum dan fakulti. Pentadbir sistem juga boleh mencetak laporan bagi keputusan pilihanraya mengikut kategori kawasan calon.

| KEPUTUSAN CALON UMUM UNDI | | |
|---------------------------|------------------------------------|----------|
| SESI: 2008 / 2009 | | |
| NAMA CALON1: | SHAHDATUL AKMAR BT SYED MOHD ANUAR | 3 6.52% |
| NO MATEK: | WEK 900111 | |
| NAMA CALON2: | MUHAMMAD IMRAN B. MUHAMMAD IMRAN | 3 6.52% |
| NO MATEK: | WEK 900222 | |
| NAMA CALON3: | STEPHEN CHOW SENG CHH | 5 10.87% |
| NO MATEK: | BAE 900555 | |
| NAMA CALON4: | KHOO MUI LIN | 4 8.70% |
| NO MATEK: | BAE 900222 | |
| NAMA CALON5: | SURIZABRI BT VAZID | 3 6.52% |
| NO MATEK: | WEK 900055 | |
| NAMA CALON6: | SURESH A/L VEDUTHA | 5 10.87% |
| NO MATEK: | LAW 990000 | |
| NAMA CALON7: | AJIKUL AZHAM BIN FARID | 4 8.70% |
| NO MATEK: | WEK 000212 | |

Copyright© 2002, 2003 Hasliza Abou Bakar, University of Malaya. All rights reserved.
www.hasliza@um.edu.my

Gambarajah 7: Skrin Keputusan Pilihanraya Bagi Calon Kawasan Umum

PAPARAN KEPUTUSAN UNDIAN CALON FAK - Form

Sistem Pengurusan Pangkalan Data SPEUM
Database Management System

Tarikh : 12-Feb-03

PAPARAN KEPUTUSAN BILANGAN UNDIAN BAGI CALON KAWASAN FAKULTI

Pemilihan Majlis Persatuan Mahasiswa Universiti Malaya (MPMUM) Kawasan Fakulti Mengikut Seksyen 52(2) Perlembagaan Universiti Malaya Akta Universiti Dan Kolej 1971 (Pindaan 1997)

| | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| AKADEMI PENGAJIAN ISLAM | FAK. KEJURUTERAAN |
| AKADEMI PENGAJIAN MELAYU | FAK. PERUBATAN |
| FAK. ALAM BINA | FAK. PENDIDIKAN |
| FAK. PERNAGIAAN DAN PERAKAUNAN | FAK. SAINS |
| FAK. BAHASA DAN LINGUISTIK | FAK. SAINS KOMPUTER DAN TEK. MAKLUMAT |
| FAK. PERGIGIAN | FAK. SASTERA DAN SAINS SOSIAL |
| FAK. EKONOMI DAN PENTADBIRAN | FAK. UNDANG-UNDANG |

[TUTUP DAN KELUAR]

Gambarajah 8: Skrin Keputusan Pilihanraya Bagi Calon Kawasan Fakulti

PAPARAN KEPUTUSAN UNDIAN CALON FAK - Form

Sistem Pengurusan Pangkalan Data SPEUM

KEPUTUSAN FAK. SAINS KOMPUTER & TEK. MAKLUMAT UNDI

SESU: 2800

Close

12-Feb-03

PAPARAN KEPUTUSAN BILANGAN UNDIAN BAGI CALON KAWASAN FAKULTI

| | | | |
|---------------|----------------------|----|--------|
| NAMA CALON 1: | IRDADIN BIN OHAZALI | 22 | 94.62% |
| NOMATREK: | WIK 900553 | | |
| NAMA CALON 2: | BOEI BT TORBUK | 11 | 42.31% |
| NOMATREK: | WIK 990263 | | |
| NAMA CALON 3: | LEOW TEE CREW | 3 | 11.54% |
| NOMATREK: | WET 000217 | | |
| NAMA CALON 4: | SITI HULIZA BT TAMAR | 0 | 0.00% |
| NOMATREK: | WET 960321 | | |

Cetak Laporan Keputusan [Tutup dan Keluar]

| | |
|------------------------------|---------------------------------------|
| FAK. BAHASA DAN LINGUISTIK | FAK. SAINS KOMPUTER DAN TEK. MAKLUMAT |
| FAK. PERGIGIAN | FAK. SASTERA DAN SAINS SOSIAL |
| FAK. EKONOMI DAN PENTADBIRAN | FAK. UNDANG-UNDANG |

[TUTUP DAN KELUAR]

Gambarajah 9: Skrin Keputusan Pilihanraya Bagi Calon Kawasan Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat

PEMERIKSAAN UNDIAN : Form

Sistem Pengurusan Pangkalan Data SPEUM
Database Management System

Tarikh: 12-Feb-03

PEMERIKSAAN UNDIAN BAGI CALON KAWASAN UMUM DAN FAKULTI

Pemilihan Majlis Persatuan Mahasiswa Universiti Malaya (MPMUM) Kawasan Fakulti Mengikut Seksyen 52(7) Perlembagaan Universiti Malaya Akta Universiti Dan Kolej 1971 (Pindaan 1997).

CALON-CALON KAWASAN UMUM

| | |
|--|---|
| AKADEMI PENGAJIAN ISLAM | FAK. KEJURUTERAAN |
| AKADEMI PENGAJIAN MELAYU | FAK. PERUBATAN |
| FAK. ALAM BINA | FAK. PENDIDIKAN |
| FAK. PERBAGAN DAN PERAKAUNAN | FAK. SAINS |
| FAK. BAHASA DAN LINGUISTIK | FAK. SAINS KOMPUTER DAN TEK. MAKLUMAT |
| FAK. PERGIGIAN | FAK. SASTRA DAN SAINS SOSIAL |
| FAK. EKONOMI DAN PENADBIRAN | FAK. UNDANG-UNDANG |

[TUTUP DAN KELUAR](#)

Gambarajah 10: Skrin Pemeriksaan dan Pemantauan Bilangan Undian Bagi Calon Kawasan Umum dan Fakulti

PEMERIKSAAN UNDIAN : Form

Sistem Pengurusan Pangkalan Data SPEUM
Database Management System

PEMERIKSAAN UNDI CALON UMUM

| SEKSYEN | JUMLAH | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 | U6 | U7 | U8 | U9 | U10 | U11 | U12 | U13 | U14 | U15 | U16 |
|-----------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2000/2001 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2000/2001 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2000/2001 | 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 2000/2001 | 7 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2000/2001 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 2000/2001 | 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2000/2001 | 6 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2000/2001 | 7 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

FAK. ALAM BINA

FAK. PERBAGAN DAN PERAKAUNAN

FAK. BAHASA DAN LINGUISTIK

FAK. PERGIGIAN

FAK. EKONOMI DAN PENADBIRAN

FAK. PENDIDIKAN

FAK. SAINS

FAK. SAINS KOMPUTER DAN TEK. MAKLUMAT

FAK. SASTRA DAN SAINS SOSIAL

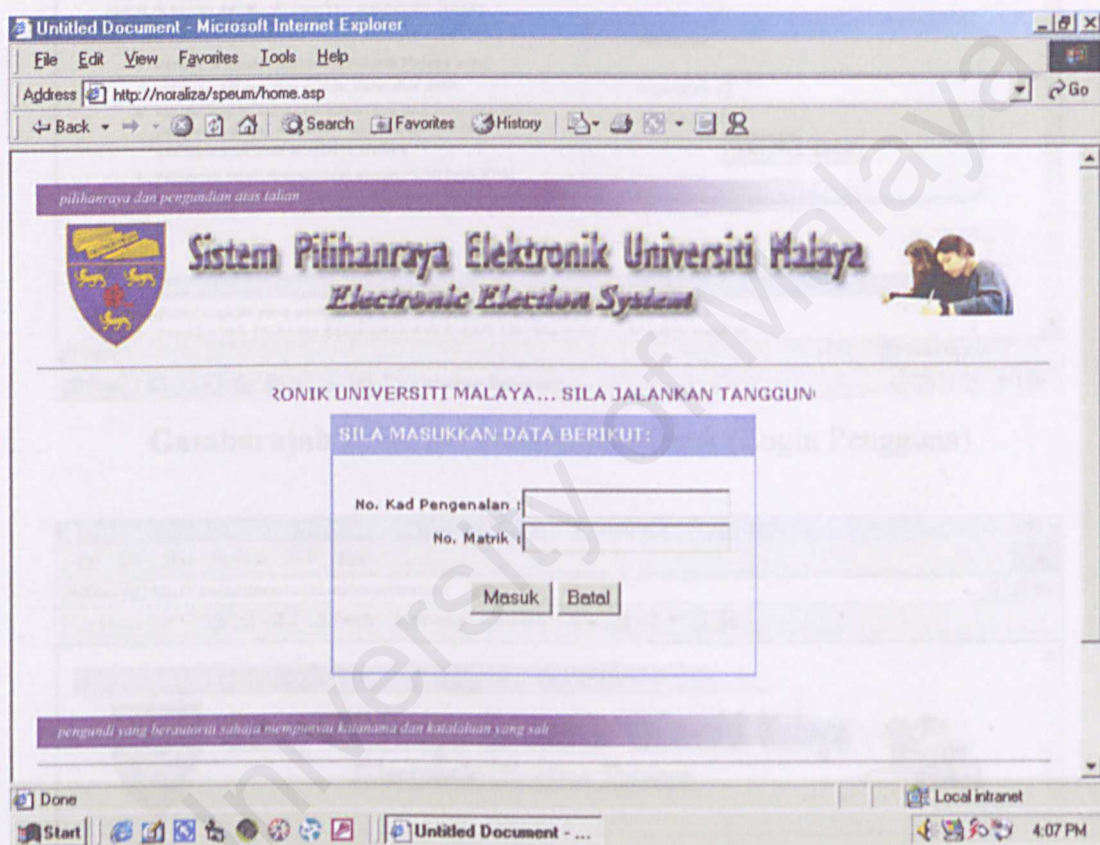
FAK. UNDANG-UNDANG

[TUTUP DAN KELUAR](#)

Gambarajah 11: Skrin Pemeriksaan dan Pemantauan Bilangan Undian Bagi Calon Kawasan Umum

LAMPIRAN 2: MANUAL PENGGUNA SISTEM PILIHANRAYA ELEKTRONIK UNIVERSITI MALAYA (SPEUM)

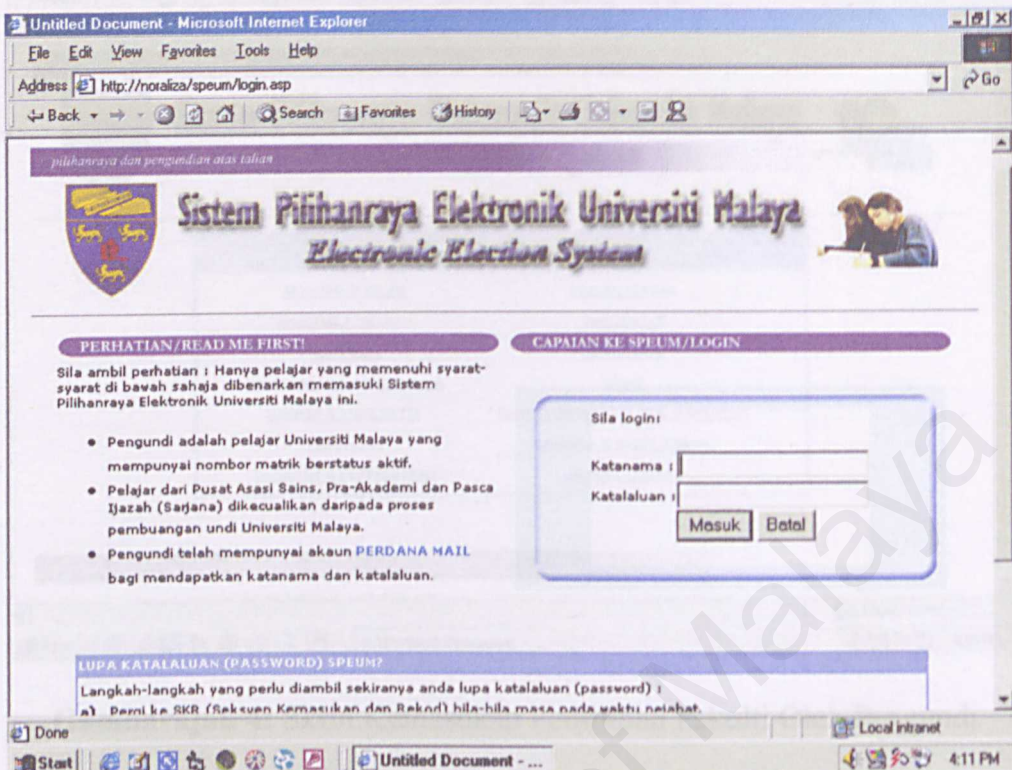
- 1) Untuk memasuki SPEUM, pengguna perlu memilih ikon Internet Explorer dan memasukkan alamat berikut: <http://localhost/speum/home.asp>. Skrin seperti di **Gambarajah 1** akan dipaparkan, dan pengguna dikehendaki memasukkan nombor kad pengenalan dan nombor matrik untuk menggunakan sistem.



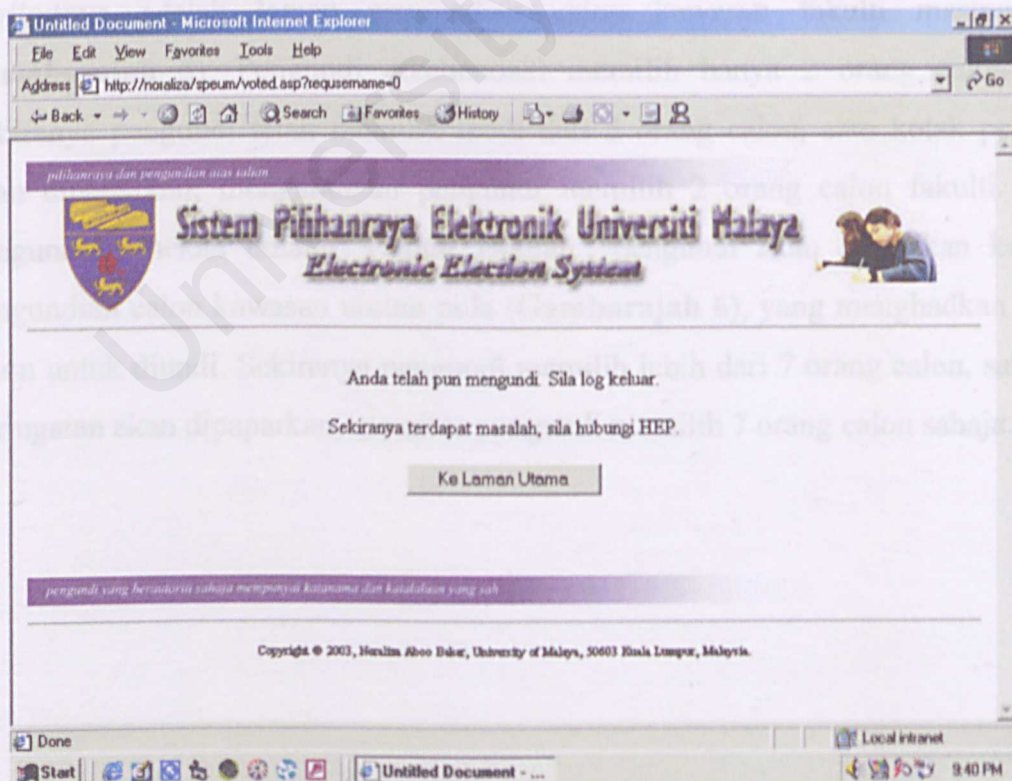
Gambarajah 1: Skrin Utama SPEUM

- 2) Kemudian pengguna akan memasuki laman login dengan menginput katanama dan katalaluan seperti dalam **Gambarajah 2**. Sekiranya pengundi telah memasukkan katalaluan yang salah, pengundi tidak dapat akses ke halaman yang berikutnya. Pengundi yang didapati telah membuang undi di SPEUM pula, skrin seperti **Gambarajah 3** akan dipaparkan. Pengundi yang mempunyai katanama dan

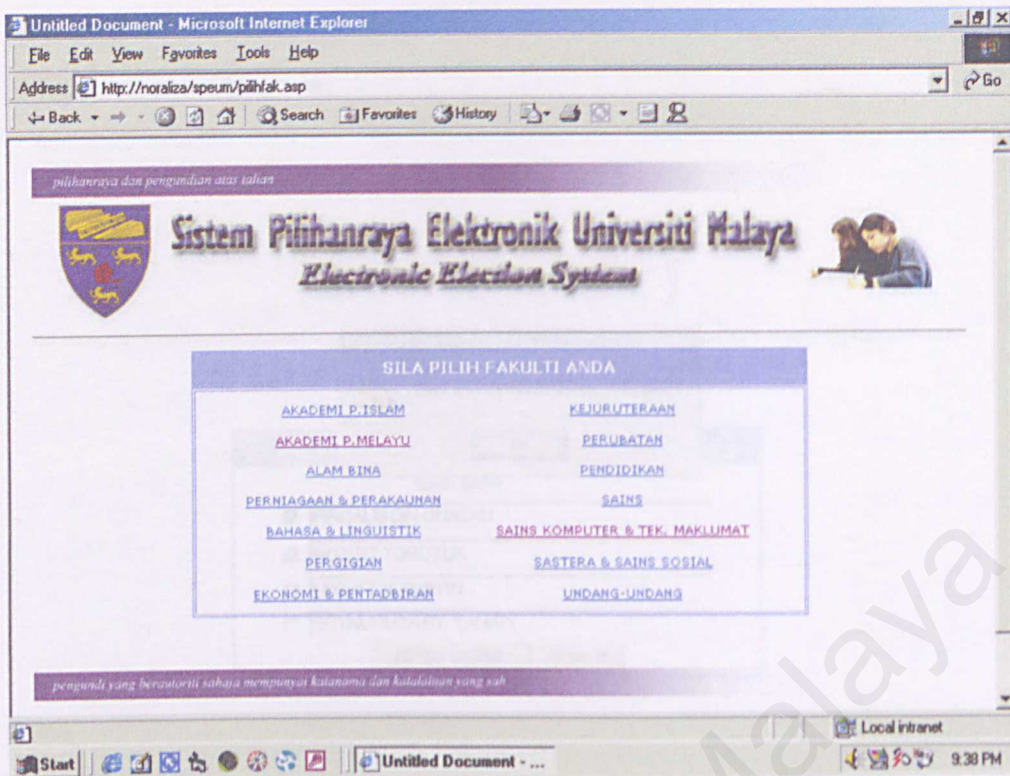
katalaluan yang sah serta belum membuang undi di SPEUM akan memasuki laman untuk memilih fakulti masing-masing **Gambarajah 3**.



Gambarajah 2: Skrin Pendaftaran Masuk (Login Pengguna)

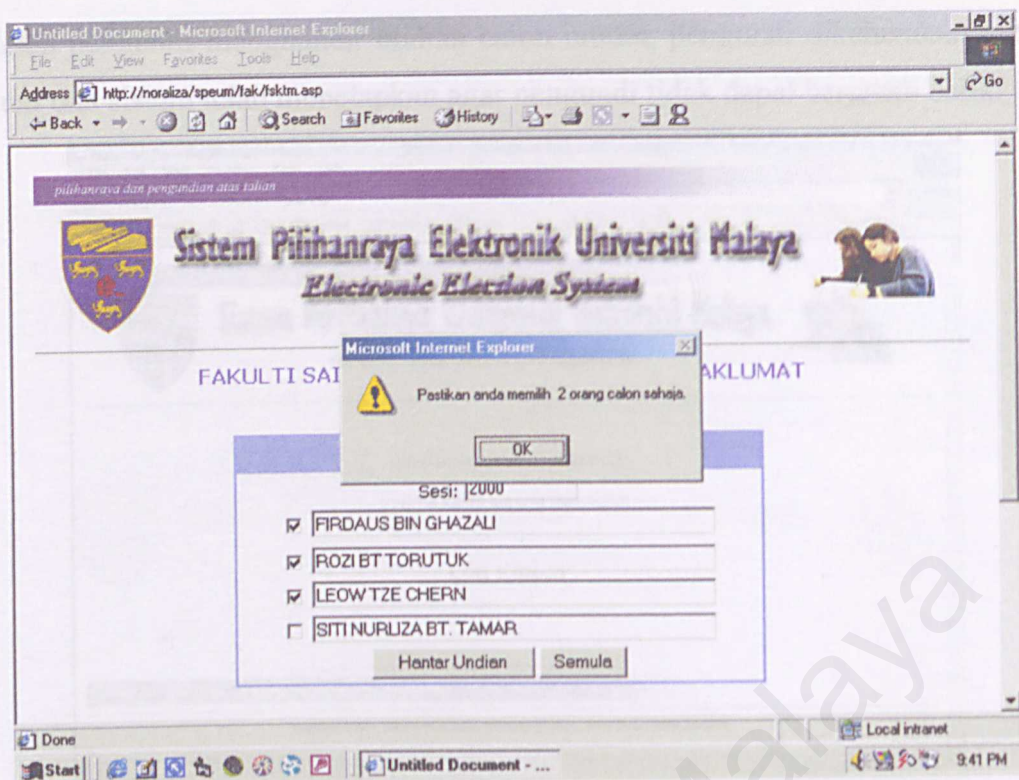


Gambarajah 3: Skrin Kemasukan Katalaluan Salah @ Telah Mengundi

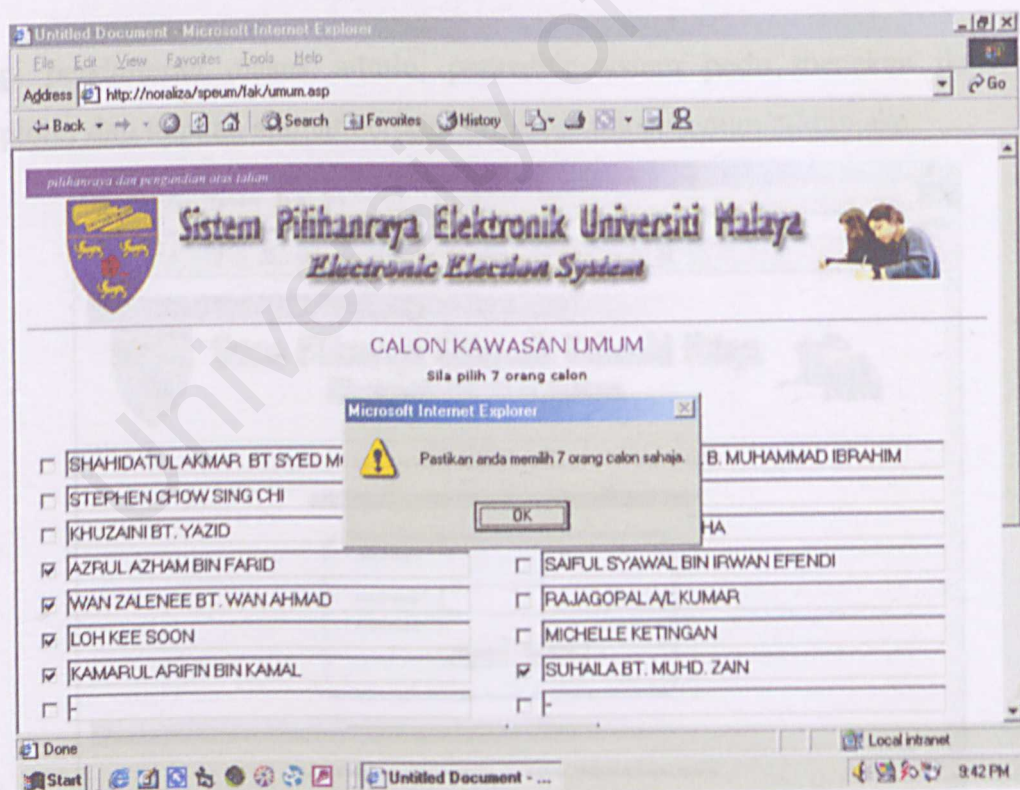


Gambarajah 4: Skrin Kemasukan Pemilihan Fakulti Oleh Pengundi

- 3) Berikutnya adalah laman pengundian calon kawasan fakulti masing-masing (**Gambarajah 5**). Pengundi dikehendaki memilih hanya 2 orang calon sahaja. Sekiranya pengundi telah memilih lebih dari 2 orang calon, satu kotak peringatan akan dipaparkan; mengarahkan pengundi memilih 2 orang calon fakulti. Setelah pengundi menekan butang 'Hantar Undian', pengundi akan dipautkan ke laman pengundian calon kawasan umum pula (**Gambarajah 6**), yang menghadkan 7 orang calon untuk diundi. Sekiranya pengundi memilih lebih dari 7 orang calon, satu kotak peringatan akan dipaparkan, meminta pengundi memilih 7 orang calon sahaja.

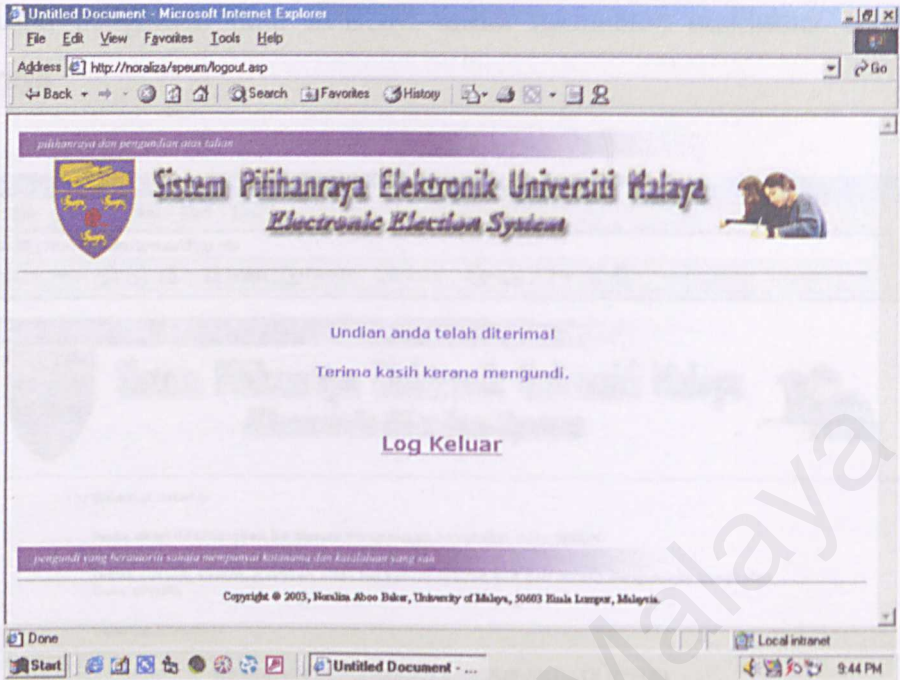


Gambarajah 5: Skrin Pembuangan Undian Bagi Calon Kawasan Fakulti



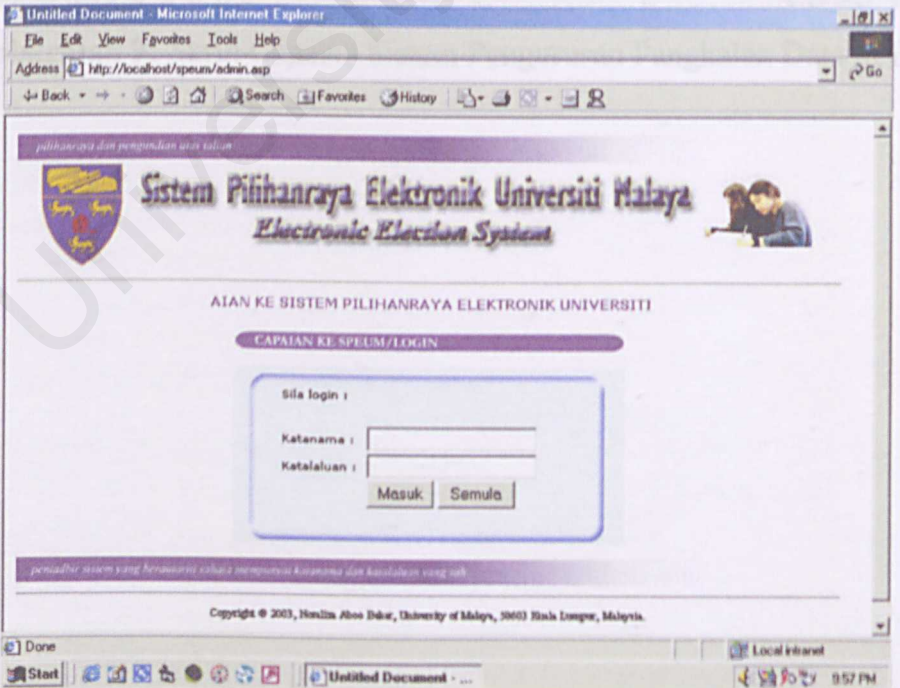
Gambarajah 6: Skrin Pembuangan Undian Bagi Calon Kawasan Umum

- 4) Setelah pengundi menghantar undian calon umum, pengundi dikehendaki mendaftar keluar dan sistem telah menetapkan agar pengundi tidak dapat berpatah balik.



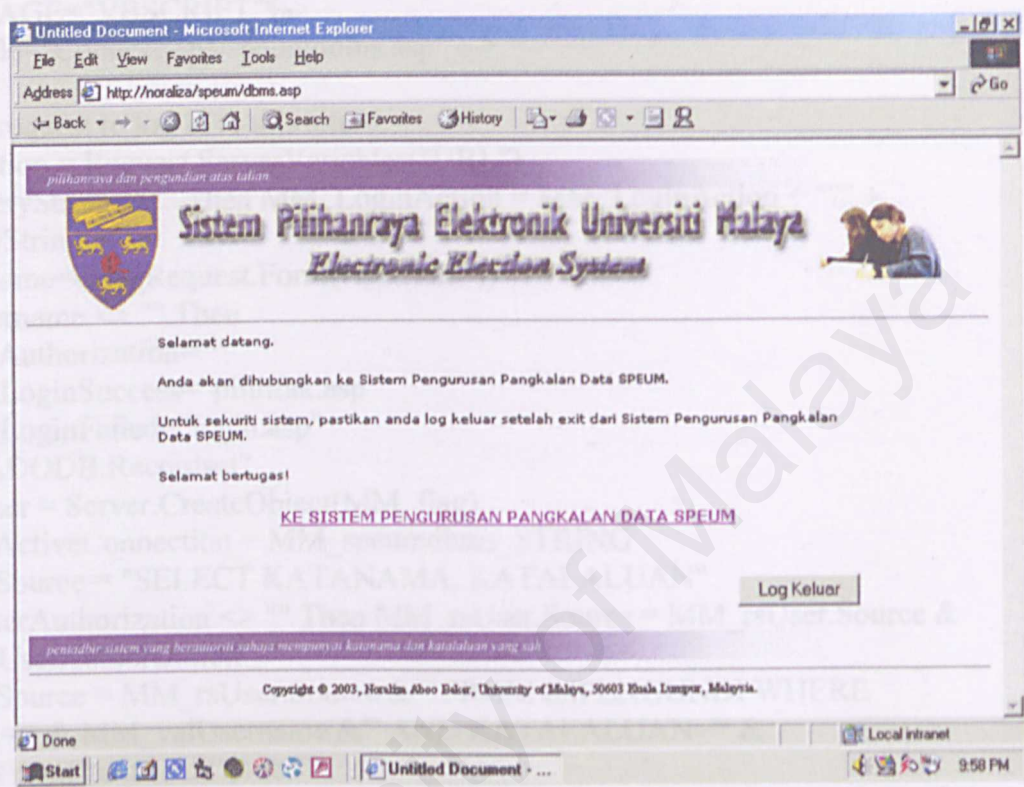
Gambarajah 7: Skrin Pendaftaran Keluar Oleh Pengundi

- 5) Bagi pendaftaran masuk admin, pentadbir sistem perlu menekan ikon Internet Explorer dan taipkan alamat berikut: <http://localhost/speum/admin.asp>.



Gambarajah 8: Skrin Pendaftaran Masuk Oleh Pentadbir Sistem

6) Sekiranya pentadbir sistem memasukkan katalaluan yang betul, laman seperti di bawah akan dipaparkan. Laman ini akan memautkan pentadbir sistem dengan sistem pengurusan pangkalan data SPEUM untuk memantau maklumat serta keputusan pilihanraya.



Gambarajah 9: Skrin Capaian Sistem Pengurusan Pangkalan Data SPEUM

LAMPIRAN 5: KOD PENGATURCARAAN

1) Login Sistem Oleh Pengundi

```
<%@LANGUAGE="VBSCRIPT"%>
<!--#include file="Connections/speumdbms.asp" -->
<%
' *** Validate request to log in to this site.
MM_LoginAction = Request.ServerVariables("URL")
If Request.QueryString <> "" Then MM_LoginAction = MM_LoginAction + "?" +
Request.QueryString
MM_valUsername=CStr(Request.Form("textfield"))
If MM_valUsername <> "" Then
    MM_fldUserAuthorization=""
    MM_redirectLoginSuccess="pilihfak.asp"
    MM_redirectLoginFailed="login.asp"
    MM_flag="ADODB.Recordset"
    set MM_rsUser = Server.CreateObject(MM_flag)
    MM_rsUser.ActiveConnection = MM_speumdbms_STRING
    MM_rsUser.Source = "SELECT KATANAMA, KATALALUAN"
    If MM_fldUserAuthorization <> "" Then MM_rsUser.Source = MM_rsUser.Source &
    "," & MM_fldUserAuthorization
    MM_rsUser.Source = MM_rsUser.Source & " FROM tbIPENGUNDI WHERE
    KATANAMA='" & MM_valUsername & "' AND KATALALUAN='" &
    CStr(Request.Form("textfield2")) & "'"
    MM_rsUser.CursorType = 0
    MM_rsUser.CursorLocation = 2
    MM_rsUser.LockType = 3
    MM_rsUser.Open
    If Not MM_rsUser.EOF Or Not MM_rsUser.BOF Then
        ' username and password match - this is a valid user
        Session("MM_Username") = MM_valUsername
        If (MM_fldUserAuthorization <> "") Then
            Session("MM_UserAuthorization") =
            CStr(MM_rsUser.Fields.Item(MM_fldUserAuthorization).Value)
        Else
            Session("MM_UserAuthorization") = ""
        End If
        if CStr(Request.QueryString("accessdenied")) <> "" And false Then
            MM_redirectLoginSuccess = Request.QueryString("accessdenied")
        End If
        MM_rsUser.Close
        Response.Redirect(MM_redirectLoginSuccess)
    End If
    MM_rsUser.Close
    Response.Redirect(MM_redirectLoginFailed)
```



```

End If
%>
<html>
<head>
<title>Untitled Document</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
<script language="JavaScript">
<!--
function MM_goToURL() { //v3.0
  var i, args=MM_goToURL.arguments; document.MM_returnValue = false;
  for (i=0; i<(args.length-1); i+=2) eval(args[i]+".location='"+args[i+1]+'";');
}
//-->
</script>
</head>
<body bgcolor="#FFFFFF" text="#000000">
<table width="100%" border="0" cellpadding="3" height="572">
<tr>
<td align="left" valign="top" height="580">
<div align="center">
<table width="100%" border="0" align="left" height="568">
<tr>
<td height="21">
<div align="left"><object classid="clsid:D27CDB6E-AE6D-11cf-96B8-
444553540000"
codebase="http://download.macromedia.com/pub/shockwave/cabs/flash/swflash.cab#ver
sion=5,0,0,0" width="740" height="23">
<param name=movie value="imej/topfl.swf">
<param name=quality value=high>
<embed src="imej/topfl.swf" quality=high
pluginspage="http://www.macromedia.com/shockwave/download/index.cgi?P1_Prod_Ve
rsion=ShockwaveFlash" type="application/x-shockwave-flash" width="740"
height="23">
</embed> </object></div></td></tr><tr> <td>
<div align="center"></div>
</td></tr><tr> <td> <hr></td></tr><tr> <td align="left" valign="top" height="422">
<table width="95%" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0"
height="234"><tr align="left" valign="top"> <td width="60%" height="229">
<table width="82%" align="center" height="223"><tr>
<td height="19" align="left" valign="top">
<div align="left"><object classid="clsid:D27CDB6E-AE6D-11cf-96B8-444553540000"
codebase="http://download.macromedia.com/pub/shockwave/cabs/flash/swflash.cab#ver
sion=5,0,0,0" width="352" height="18"><param name=movie value="imej/READ.swf">
<param name=quality value=high><embed src="imej/READ.swf" quality=high
pluginspage="http://www.macromedia.com/shockwave/download/index.cgi?P1_Prod_Ve

```



```

rsion=ShockwaveFlash" type="application/x-shockwave-flash" width="352"
height="18"></embed> </object></div></td></tr><tr>
<td align="left" valign="top"><font size="1" face="Verdana">Sila ambil perhatian :
Hanya pelajar yang memenuhi syarat-syarat di bawah sahaja dibenarkan memasuki
Sistem Pilihanraya Elektronik Universiti Malaya ini.</font></td>
</tr><tr> <td align="left" valign="top" height="119"> <ul>
<li><font size="1" face="Verdana">Pengundi adalah
pelajar Universiti Malaya yang mempunyai nombor
matrik berstatus aktif.</font></li>
<li><font size="1" face="Verdana">Pelajar dari Pusat
Asasi Sains, Pra-Akademi dan Pasca Ijazah (Sarjana)
dikecualikan daripada proses pembuangan undi Universiti
Malaya.</font></li>
<li><font size="1" face="Verdana">Pengundi telah mempunyai
akaun<b> <a style="FONT-WEIGHT: 700; TEXT-DECORATION:
none" href="http://perdana.um.edu.my">PERDANA MAIL</a></b> bagi mendapatkan
katanama dan katalaluan</font><font size="2">.</font> </li></ul></td></tr></table>
<div align="center"></div></td><td height="229" width="40%">
<div align="center"><table width="49%" border="0" height="212"><tr>
<td height="19"><object classid="clsid:D27CDB6E-AE6D-11cf-96B8-
444553540000"
codebase="http://download.macromedia.com/pub/shockwave/cabs/flash/swflash.cab#ver
sion=5,0,0,0" width="352" height="18">
<param name=movie value="imej/LOG.swf">
<param name=quality value=high>
<embed src="imej/LOG.swf" quality=high
pluginspage="http://www.macromedia.com/shockwave/download/index.cgi?P1_Prod_Ve
rsion=ShockwaveFlash" type="application/x-shockwave-flash" width="352"
height="18"></embed></object></td></tr><tr>
<td align="left" valign="top">&nbsp;
<table width="346" border="0" align="center" height="163"><tr>
<td background="imej/login.GIF" width="340">
<table cellpadding="0" border="0" style="margin-left:0; border:
0px solid" width="216" height="83" align="center" cellspacing="0"
bgcolor="#FFFFFF">
<tr bgcolor="#FFFFFF">
<td height="19" align="left" colspan="2" valign="top">
<font face="Verdana" size="1">Sila login:
</font>
<form name="form1" method="post"
action="<%=MM_LoginAction%>">
<table width="92%" border="0" cellspacing="0"
cellpadding="0"><tr> <td width="30%"><font face="Verdana"
size="1">Katanama:</font></td><td width="70%"> <font face="Verdana" size="1">
<input type="text" name="textfield">
</font></td></tr></table>

```



```
<td width="30%"><font face="Verdana" size="1">Katalaluan:</font></td><td
width="70%"> <font face="Verdana" size="1">
<input type="password" name="textfield2"></font></td>
</tr><tr><td width="30%"> <div align="right"> </div></td><td width="70%">
<input type="submit" name="Submit" value="Masuk">
<input type="reset" name="Submit2" value="Batal"></td></tr></table>
</form></td></tr></table></td></tr></table></td></tr></table>
</div> </td></tr></table><table width="91%" border="0" cellspacing="0"
cellpadding="0" align="center" height="76">
<tr>
<td align="left" valign="top" height="15">&nbsp; </td>
</tr>
<tr>
<td align="left" valign="top" height="15">
<table width="99%" border="1" cellspacing="0" cellpadding="0"
bordercolor="#9999CC" bgcolor="#9999CC">
<tr>
<td> <font size="1" face="Verdana" color="#FFFFFF"><b>LUPA
KATALALUAN (PASSWORD) SPEUM?</b></font></td>
</tr>
</table>
<table width="99%" border="1" cellspacing="0" cellpadding="2"
bordercolor="#9999CC">
<tr>
<td>
<p style="line-height: 100%; margin: 0"><font size="1"
face="Verdana">Langkah-langkah
yang perlu diambil sekiranya anda lupa katalaluan
(password) :</font></p>
<p style="line-height: 100%; margin: 0"><font face="Verdana"
size="1"><b>a)&nbsp;</b>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</b>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</p>
Pergi ke SKR (Seksyen Kemasukan dan Rekod) bila-bila
masa pada waktu pejabat.</font></p>
<p style="line-height: 100%; margin: 0"><font face="Verdana"
size="1"><b>b)</b>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</b>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</p>
Dapatkan surat pengesahan menyatakan anda adalah pelajar
UM dan anda lupa katalaluan (password) SPEUM.</font></p>
<p style="line-height: 100%; margin: 0"><font face="Verdana"
size="1"><b>c)&nbsp;&nbsp;&nbsp;</b>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</p>
Bawa surat pengesahan tersebut, Kad Matrik dan IC
anda ke Bahagian Hal Ehwal Pelajar UM.</font></p>
</td></tr></table></td></tr></table>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0"><tr>
<td>&nbsp;</td></tr></table>
```

```

<td><object classid="clsid:D27CDB6E-AE6D-11cf-96B8-444553540000"
codebase="http://download.macromedia.com/pub/shockwave/cabs/flash/swflash.cab#ver
sion=5,0,0,0" width="730" height="22">
<param name=movie value="imej/bottom.swf">
<param name=quality value=high>
<embed src="imej/bottom.swf" quality=high
pluginspage="http://www.macromedia.com/shockwave/download/index.cgi?P1_Prod_Ve
rsion=ShockwaveFlash" type="application/x-shockwave-flash" width="730"
height="22">
</embed></object></td></tr><tr><td><hr></td></tr><tr><td>
<div align="center"><font size="1">Copyright &copy; 2003, Noraliza Aboo Bakar,
University of Malaya, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia.</font></div>
</td></tr></table></td></tr></table></div></td></tr></table></body></html>

```

2) Pengundian Calon Oleh Pengundi: Fakulti Sains Komputer dan Tek. Maklumat

```

<%@LANGUAGE="VBSCRIPT"%>
<!--#include file="../Connections/speumdbms.asp" -->
<% ' *** Edit Operations: declare variables
MM_editAction = CStr(Request("URL"))
If (Request.QueryString <> "") Then
    MM_editAction = MM_editAction & "?" & Request.QueryString
End If
' boolean to abort record edit
MM_abortEdit = false
' query string to execute
MM_editQuery = ""%>
<% ' *** Insert Record: set variables
If (CStr(Request("MM_insert")) <> "") Then
    MM_editConnection = MM_speumdbms_STRING
    MM_editTable = "tblFSKTMUNDI"
    MM_editRedirectUrl = "umum.asp"
    MM_fieldsStr =
"textfield|value|checkbox|value|textfield2|value|checkbox2|value|textfield3|value|checkboxbo
x3|value|textfield4|value|checkbox4|value|textfield5|value"
    MM_columnsStr =
"SESI|,none,"|UNDI1|none,1,0|CALON1|,none,"|UNDI2|none,1,0|CALON2|,none,"|UN
DI3|none,1,0|CALON3|,none,"|UNDI4|none,1,0|CALON4|,none,"
    ' create the MM_fields and MM_columns arrays
    MM_fields = Split(MM_fieldsStr, "|") MM_columns = Split(MM_columnsStr, "|")
    ' set the form values
    For i = LBound(MM_fields) To UBound(MM_fields) Step 2
        MM_fields(i+1) = CStr(Request.Form(MM_fields(i)))
    Next
    ' append the query string to the redirect URL
    If (MM_editRedirectUrl <> "" And Request.QueryString <> "") Then

```



```

If (InStr(1, MM_editRedirectUrl, "?", vbTextCompare) = 0 And Request.QueryString
<> "") Then
    MM_editRedirectUrl = MM_editRedirectUrl & "?" & Request.QueryString
Else
    MM_editRedirectUrl = MM_editRedirectUrl & "&" & Request.QueryString
End If
End If
End If
%>
<% ' *** Insert Record: construct a sql insert statement and execute it
If (CStr(Request("MM_insert")) <> "") Then
    ' create the sql insert statement
    MM_tableValues = ""
    MM_dbValues = ""
    For i = LBound(MM_fields) To UBound(MM_fields) Step 2
        FormVal = MM_fields(i+1)
        MM_typeArray = Split(MM_columns(i+1), ",")
        Delim = MM_typeArray(0)
        If (Delim = "none") Then Delim = ""
        AltVal = MM_typeArray(1)
        If (AltVal = "none") Then AltVal = ""
        EmptyVal = MM_typeArray(2)
        If (EmptyVal = "none") Then EmptyVal = ""
        If (FormVal = "") Then
            FormVal = EmptyVal
        Else
            If (AltVal <> "") Then
                FormVal = AltVal
            ElseIf (Delim = "'") Then ' escape quotes
                FormVal = "'" & Replace(FormVal, "'", "''") & "'"
            Else
                FormVal = Delim + FormVal + Delim
            End If
        End If
        If (i <> LBound(MM_fields)) Then
            MM_tableValues = MM_tableValues & ", "
            MM_dbValues = MM_dbValues & ", "
        End If
        MM_tableValues = MM_tableValues & MM_columns(i)
        MM_dbValues = MM_dbValues & FormVal
    Next
    MM_editQuery = "insert into " & MM_editTable & " (" & MM_tableValues & ")
values (" & MM_dbValues & ")"

    If (Not MM_abortEdit) Then
        ' execute the insert

```

```

Set MM_editCmd = Server.CreateObject("ADODB.Command")
MM_editCmd.ActiveConnection = MM_editConnection
MM_editCmd.CommandText = MM_editQuery
MM_editCmd.Execute
MM_editCmd.ActiveConnection.Close
If (MM_editRedirectUrl <> "") Then
    Response.Redirect(MM_editRedirectUrl)
End If
End If
End If%>
<%
set Recordset1 = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
Recordset1.ActiveConnection = MM_speumdbms_STRING
Recordset1.Source = "SELECT * FROM tblFSKTMUNDI"
Recordset1.CursorType = 0
Recordset1.CursorLocation = 2
Recordset1.LockType = 3
Recordset1.Open()
Recordset1_numRows = 0
%>
<html>
<head>
<title>Untitled Document</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
<script language="JavaScript">
<!--function MM_popupMsg(msg) { //v1.0alert(msg); }-->
</script>
</head>
<body bgcolor="#FFFFFF" text="#000000">
<table width="97%" border="0" cellpadding="3" height="473"><tr>
<td align="left" valign="top" height="548"> <div align="center">
<table width="100%" border="0" align="left" height="99"><tr> <td height="31"
align="left" valign="top" onMouseOut="MM_popupMsg('Sila pilih 2 orang calon')">
<div align="left"><object classid="clsid:D27CDB6E-AE6D-11cf-96B8-444553540000"
codebase="http://download.macromedia.com/pub/shockwave/cabs/flash/swflash.cab#ver
sion=5,0,0,0" width="740" height="23"><param name=movie value="../imej/topfl.swf">
<param name=quality value=high><embed src="../imej/topfl.swf" quality=high
pluginspage="http://www.macromedia.com/shockwave/download/index.cgi?P1_Prod_Ve
rsion=ShockwaveFlash" type="application/x-shockwave-flash" width="740"
height="23"></embed> </object></div></td> </tr><tr>
<td height="72" align="left" valign="top"> <div align="center"></div></td></tr><tr> <td height="2"
align="left" valign="top"> <hr></td></tr><tr> <td height="2" align="left" valign="top">
<div align="center"><font face="Verdana" size="4"><b><font size="3"
color="#663399">FAKULTI SAINS KOMPUTER & TEKNOLOGI
MAKLUMAT</font></b></font></div></td></tr><tr>

```



```

<td height="273" align="left" valign="top"> <div align="center">
<table width="90%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0" height="242"><tr>
<td width="17%" onMouseDown="MM_popupMsg('Sila pilih 2 orang calon')
height="265"> <div align="center" onMouseDown="MM_popupMsg('Sila pilih 2 orang
calon')"></div></td><td width="65%" height="265"> <div align="center"> <table
width="97%" border="1" cellspacing="2" cellpadding="2" bgcolor="#9999CC"
bordercolor="#9999CC"><tr> <td> <div align="center"><font face="Verdana" size="2"
color="#FFFFFF"><b>SILA PILIH 2 ORANG CALON</b></font></div></td></tr>
</table><table width="97%" border="1" cellspacing="0" cellpadding="1"
bordercolor="#9999CC"><tr> <td><div align="center">
<form ACTION="<%=MM_editAction%>" METHOD="POST" name="form1">
<font face="Verdana" size="2">Sesi:</font> <input type="text" name="textfield"
size="11" value="<%= (Recordset1.Fields.Item("SESI").Value)%>">
<table width="96%" border="0" cellspacing="1" cellpadding="1"><tr> <td
height="29"> <div align="center">
<input type="checkbox" name="checkbox" value="checkbox">
<input type="text" name="textfield2" size="44"
value="<%= (Recordset1.Fields.Item("CALON1").Value)%>"></div></td></tr><tr>
<td> <div align="center"> <input type="checkbox" name="checkbox2"
value="checkbox"><input type="text" name="textfield3" size="44"
value="<%= (Recordset1.Fields.Item("CALON2").Value)%>">
</div></td><tr> <td><div align="center">
<input type="checkbox" name="checkbox3" value="checkbox">
<input type="text" name="textfield4" size="44"
value="<%= (Recordset1.Fields.Item("CALON3").Value)%>"></div></td></tr><tr><td
><div align="center"> <input type="checkbox" name="checkbox4" value="checkbox">
<input type="text" name="textfield5" size="44"
value="<%= (Recordset1.Fields.Item("CALON4").Value)%>"></div></td></tr><tr><td
><div align="center"><input type="submit" name="Submit" value="Hantar Undian">
<input type="reset" name="Submit2" value="Semula"></div></td></tr></table>
<input type="hidden" name="MM_insert" value="true"></form></div></td></tr>
</table></div></td><td width="18%" onMouseDown="MM_popupMsg('Sila pilih 2
orang calon') height="265"> <div align="center" onMouseDown="MM_popupMsg('Sila
pilih 2 orang calon')"></div></td></tr></table></div></td></tr><tr>
<td height="2" align="left" valign="top"><object classid="clsid:D27CDB6E-AE6D-
11cf-96B8-444553540000"
codebase="http://download.macromedia.com/pub/shockwave/cabs/flash/swflash.cab#ver
sion=5,0,0,0" width="730" height="22"><param name=movie value="../imej/bottom.swf">
<param name=quality value=high><embed src="../imej/bottom.swf" quality=high
pluginspage="http://www.macromedia.com/shockwave/download/index.cgi?P1_Prod_Ve
rsion=ShockwaveFlash" type="application/x-shockwave-flash" width="730"
height="22"></embed></object></td></tr><tr> <td height="2" align="left"
valign="top">hr</td></tr><tr> <td height="2" align="left" valign="top"> <div
align="center"><font size="1">Copyright &copy; 2003, Noraliza Aboo Bakar,
University of Malaya, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia.</font></div></td></tr>
</table><td></tr></table></body></html>

```


<%Recordset1.Close()%>

3) Pengundian Calon Oleh Pengundi: Calon-Calon Kawasan Umum

```
<%@LANGUAGE="VBSCRIPT"%>
<!--#include file="../Connections/speumdbms.asp" -->
<%
' *** Edit Operations: declare variables
MM_editAction = CStr(Request("URL"))
If (Request.QueryString <> "") Then
    MM_editAction = MM_editAction & "?" & Request.QueryString
End If
' boolean to abort record edit
MM_abortEdit = false
' query string to execute
MM_editQuery = ""
%>
<%
' *** Insert Record: set variables
If (CStr(Request("MM_insert")) <> "") Then
    MM_editConnection = MM_speumdbms_STRING
    MM_editTable = "tblCALONUMUMUNDI"
    MM_editRedirectUrl = "../logout.asp"
    MM_fieldsStr =
"textfield|value|checkbox|value|textfield2|value|checkbox2|value|textfield3|value|checkbox3|value|textfield4|value|checkbox4|value|textfield5|value|checkbox5|value|textfield6|value|checkbox6|value|textfield7|value|checkbox7|value|textfield8|value|checkbox8|value|textfield9|value|checkbox9|value|textfield10|value|checkbox10|value|textfield11|value|checkbox11|value|textfield12|value|checkbox12|value|textfield13|value|checkbox13|value|textfield14|value|checkbox14|value|textfield15|value|checkbox15|value|textfield16|value|checkbox16|value|textfield17|value"
    MM_columnsStr =
"SESI|,none,"|UNDI1|none,1,0|CALON1|,none,"|UNDI2|none,1,0|CALON2|,none,"|UNDI3|none,1,0|CALON3|,none,"|UNDI4|none,1,0|CALON4|,none,"|UNDI5|none,1,0|CALON5|,none,"|UNDI6|none,1,0|CALON6|,none,"|UNDI7|none,1,0|CALON7|,none,"|UNDI8|none,1,0|CALON8|,none,"|UNDI9|none,1,0|CALON9|,none,"|UNDI10|none,1,0|CALON10|,none,"|UNDI11|none,1,0|CALON11|,none,"|UNDI12|none,1,0|CALON12|,none,"|UNDI13|none,1,0|CALON13|,none,"|UNDI14|none,1,0|CALON14|,none,"|UNDI15|none,1,0|CALON15|,none,"|UNDI16|none,1,0|CALON16|,none,"
' create the MM_fields and MM_columns arrays
MM_fields = Split(MM_fieldsStr, "|")
MM_columns = Split(MM_columnsStr, "|")
' set the form values
For i = LBound(MM_fields) To UBound(MM_fields) Step 2
    MM_fields(i+1) = CStr(Request.Form(MM_fields(i)))
Next
```



```

' append the query string to the redirect URL
If (MM_editRedirectUrl <> "" And Request.QueryString <> "") Then
    If (InStr(1, MM_editRedirectUrl, "?", vbTextCompare) = 0 And Request.QueryString <> "") Then
        MM_editRedirectUrl = MM_editRedirectUrl & "?" & Request.QueryString
    Else
        MM_editRedirectUrl = MM_editRedirectUrl & "&" & Request.QueryString
    End If
End If
End If
%>
<%
' *** Insert Record: construct a sql insert statement and execute it
If (CStr(Request("MM_insert")) <> "") Then
    ' create the sql insert statement
    MM_tableValues = ""
    MM_dbValues = ""
    For i = LBound(MM_fields) To UBound(MM_fields) Step 2
        FormVal = MM_fields(i+1)
        MM_typeArray = Split(MM_columns(i+1), ",")
        Delim = MM_typeArray(0)
        If (Delim = "none") Then Delim = ""
        AltVal = MM_typeArray(1)
        If (AltVal = "none") Then AltVal = ""
        EmptyVal = MM_typeArray(2)
        If (EmptyVal = "none") Then EmptyVal = ""
        If (FormVal = "") Then
            FormVal = EmptyVal
        Else
            If (AltVal <> "") Then
                FormVal = AltVal
            ElseIf (Delim = "'") Then ' escape quotes
                FormVal = "'" & Replace(FormVal, "'", "''") & "'"
            Else
                FormVal = Delim + FormVal + Delim
            End If
        End If
        If (i <> LBound(MM_fields)) Then
            MM_tableValues = MM_tableValues & ","
            MM_dbValues = MM_dbValues & ","
        End If
        MM_tableValues = MM_tableValues & MM_columns(i)
        MM_dbValues = MM_dbValues & FormVal
    Next
    MM_editQuery = "insert into " & MM_editTable & " (" & MM_tableValues & ") values (" & MM_dbValues & ")"

```

```

If (Not MM_abortEdit) Then
    ' execute the insert
    Set MM_editCmd = Server.CreateObject("ADODB.Command")
    MM_editCmd.ActiveConnection = MM_editConnection
    MM_editCmd.CommandText = MM_editQuery
    MM_editCmd.Execute
    MM_editCmd.ActiveConnection.Close
    If (MM_editRedirectUrl <> "") Then
        Response.Redirect(MM_editRedirectUrl)
    End If
End If
End If
%>
<%
set Recordset1 = Server.CreateObject("ADODB.Recordset")
Recordset1.ActiveConnection = MM_speumdbms_STRING
Recordset1.Source = "SELECT * FROM tblCALONUMUMUNDI"
Recordset1.CursorType = 0
Recordset1.CursorLocation = 2
Recordset1.LockType = 3
Recordset1.Open()
Recordset1_numRows = 0
%>
<html>
<head>
<title>Untitled Document</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
<script language="JavaScript">
<!--
function MM_popupMsg(msg) { //v1.0
    alert(msg);
}
//-->
</script>
</head>
<body bgcolor="#FFFFFF" text="#000000">
<table width="100%" border="0" cellpadding="0" cellspacing="0"
onMouseDown="MM_popupMsg('Sila pilih 7 orang calon')">
<tr>
<td onMouseOut="MM_popupMsg('Sila pilih 7 orang calon')"><object
classid="clsid:D27CDB6E-AE6D-11cf-96B8-444553540000"
codebase="http://download.macromedia.com/pub/shockwave/cabs/flash/swflash.cab#ver
sion=5,0,0,0" width="740" height="23">
<param name=movie value="../imej/topfl.swf">
<param name=quality value=high>

```



```

<input type="text" name="textfield12" size="44"
value="<%= (Recordset1.Fields.Item("CALON11").Value)%>"> </td><td>
<input type="checkbox" name="checkbox12" value="checkbox">
<input type="text" name="textfield13" size="44"
value="<%= (Recordset1.Fields.Item("CALON12").Value)%>"> </td></tr><tr><td>
<input type="checkbox" name="checkbox13" value="checkbox">
<input type="text" name="textfield14" size="44"
value="<%= (Recordset1.Fields.Item("CALON13").Value)%>"></td><td>
<input type="checkbox" name="checkbox14" value="checkbox">
<input type="text" name="textfield15" size="44"
value="<%= (Recordset1.Fields.Item("CALON14").Value)%>">
</td></tr><tr><td>
<input type="checkbox" name="checkbox15" value="checkbox">
<input type="text" name="textfield16" size="44"
value="<%= (Recordset1.Fields.Item("CALON15").Value)%>"> </td><td>
<input type="checkbox" name="checkbox16" value="checkbox">
<input type="text" name="textfield17" size="44"
value="<%= (Recordset1.Fields.Item("CALON16").Value)%>"> </td></tr><tr><td><div
align="right">
<input type="submit" name="Submit" value="Hantar Undian">
</div></td><td> <div align="left"><input type="reset" name="Submit2"
value="Semula">
</div></td></tr></table><input type="hidden" name="MM_insert"
value="true"></form></div></td></tr></table>
<table width="100%" border="0" cellspacing="0" cellpadding="0"
onMouseDown="MM_popupMsg('Sila pilih 7 orang calon')"> <tr>
<td><object classid="clsid:D27CDB6E-AE6D-11cf-96B8-444553540000"
codebase="http://download.macromedia.com/pub/shockwave/cabs/flash/swflash.cab#ver
sion=5,0,0,0" width="730" height="22"><param name=movie
value="../imej/bottom.swf"><param name=quality value=high>
<embed src="../imej/bottom.swf" quality=high
pluginspage="http://www.macromedia.com/shockwave/download/index.cgi?P1_Prod_Ve
rsion=ShockwaveFlash" type="application/x-shockwave-flash" width="730"
height="22"> </embed></object></td></tr><tr> <td> <hr></td></tr><tr> <td>
<div align="center"><font size="1">Copyright &copy; 2003, Noraliza Aboo
Bakar, University of Malaya, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia.</font> </div>
</td></tr></table></body></html><%=Recordset1.Close()%>

```


RUJUKAN

Alan Simpson, Celester Robinson (1999), *Mastering Access 2000*, Sybec Inc.

Behrouz A.Forouzan (2000), 2nd Ed., *Data Communication And Networking*, McGraw Hill Companies.

Carpron H.L (1990), 2nd Ed., *Computers Tools For An Information Age*, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc

Chua Choo See (2001), *Visual basic 6 A Quick and Easy Way To Create Your Own Windows Applications*, Federal Publications Sdn Bhd.

Deitel H.M, Deitel P.J, Neito T.R (2002), 2nd Ed., *Internet & World Wide Web How To Program*, Prentice Hall.

Gerald V.Post (1999), *Database Management System Designing and Building Business Applications*, McGraw Hill Companies.

Jamalludin Harun, Zaidatun Tasir (2002), *Macromedia Dreamweaver MX Asas Pembangunan Halaman Web (Siri 1)*, Venton Publishing.

Jamalludin Harun, Zaidatun Tasir (2001), *Menguasai Dunia Grafik Berkomputer: Adobe Photoshop 6*, Venton Publishing.

Mohd Yazid Idris, Paridah Samsuri, Rozlina Mohamed, Suhaimi Ibrahim, Wan Mohd Nasir Wan Kadir (1999), *Kejuruteraan Perisian*, Penerbit Universiti Teknologi Malaysia.

Mokhtar Ahmad (2000), *Jalan Pantas Teknologi Maklumat*, Penerbitan Seribu Dinar.

Shari Lawrence Pfleeger (2001), 2nd Ed., *Software Engineering Theory And Practise*, Prentice Hall.

Woo Chaw Seng (2002), *Pengenalan Kepada Sistem Pengendalian Edisi Kedua*, McGraw Hill (Malaysia) Sdn. Bhd.